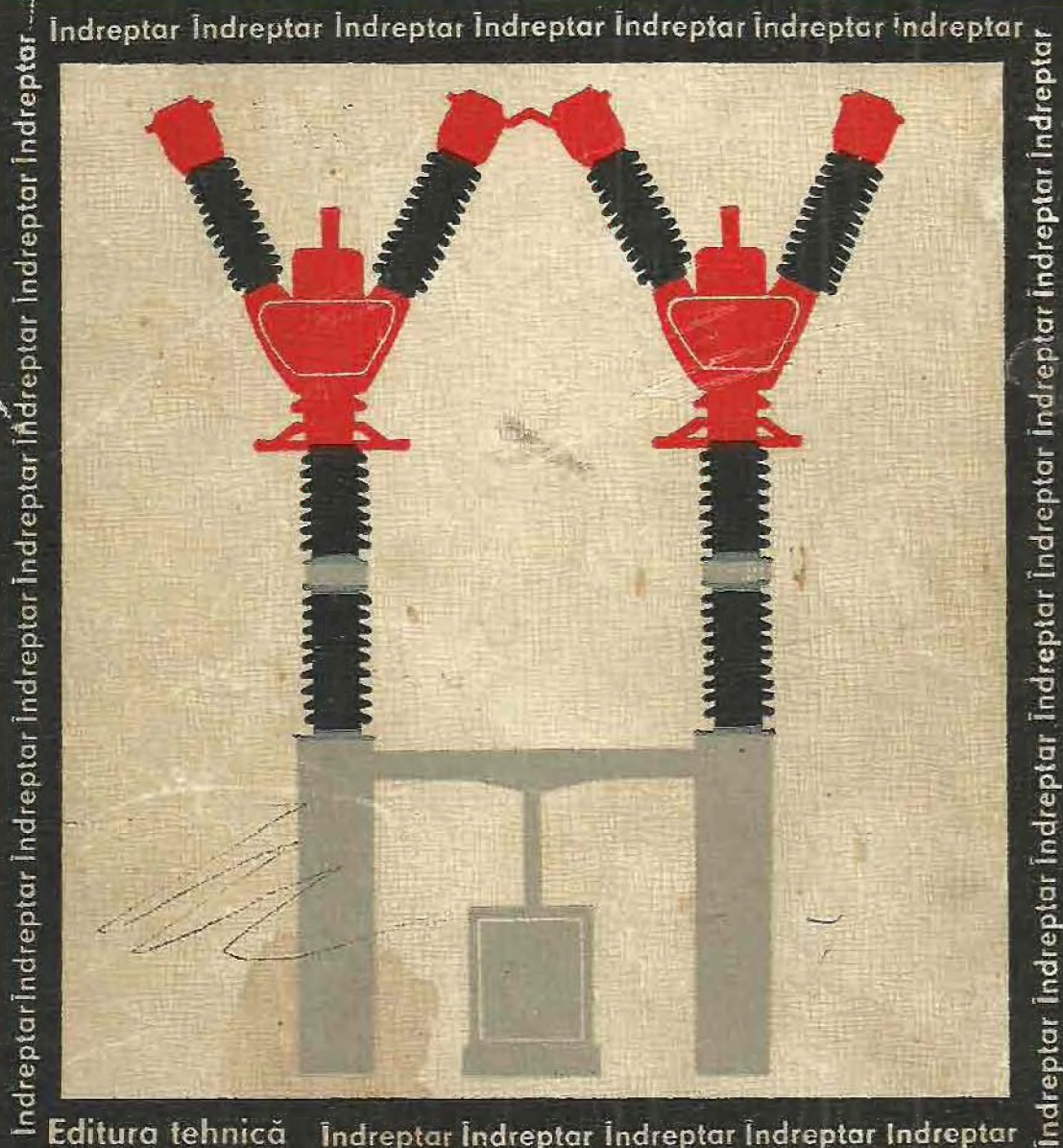


APARATE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

27.



Editura tehnică Indrechtar Indrechtar Indrechtar Indrechtar Indrechtar



ÎN CICLUL ÎNDREPTARE

au apărut:

N. Bădulescu

Linii și stații electrice

✱

V. Lică ș.a.

Materiale electroizolante

✱

C. Cruceru ș.a.

Conducte electrice

✱

A. Băilescu și D. Savopol

Iluminatul electric

✱

O. Adler și P. Vezeanu

Instalații și echipament termotehnic

✱

E. Pietrăreanu

Reglementări privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice de utilizare

✱

S. Cedighian

Materiale magnetice

✱

T. Cănescu ș.a.

Aparate electrice de joasă tensiune

vor apărea:

C. Răduți și E. Nicolescu

Mașini electrice rotative

✱

Gh. Chiriță ș.a.

Lămpi electrice - corpuri de iluminat și accesorii

Prof. dr. ing. Bercu Herşcovici
Ing. Marin Preda
Ing. Doru Ionescu
Ing. Constantin Dascălu
Ing. Dumitru Catrina
Inş. Alfi Copolovici

APARATE ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

ÎNDREPTAR



Editura tehnică
Bucureşti — 1978

Lucrarea se încadrează în seria de îndreptare de nivel mediu referitoare la materialele și echipamentele electrice. Ea prezintă caracteristicile constructive și funcționale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune de execuție românească (curenți nominali, tensiuni nominale, capacități de rupere, dimensiuni de gabarit, cote de montaj etc.). Pe lângă acestea, sunt prezentate și instalații de distribuție prefabricate complete închise în carcasă metalică. Sunt indicate și echipamentele de protecție, protecția exterioară, condițiile de montare și exploatare.

Lucrarea se adresează celor care lucrează în domeniul proiectării, execuției și exploatarei instalațiilor electrice de producere, transport, distribuție și utilizare a energiei electrice. Ea tratează în aceeași manieră de prezentare, dar la nivelul producției actuale de aparate de înaltă tensiune, unul dintre capitolele principale ale lucrării „Linii și stații electrice” de N. Bădulescu, difuzată în numeroase ediții de mare tiraj.

Controlul științific : Ing. **VALERIUS STANCIU**

Redactor : Ing. **PAULINA DUMITRESCU**

Tehnoredactor : **VALERIU MORĂRESCU**

Coperta : **SIMONA NICULESCU**

Bun de tipar : 6.6. 1978. *Coli de tipar :* 36,5. *Planșe :* 2.
Tiraj : 7550 + 70 exemplare legate. C.Z : 621.316.5(022).



C. 386. — I. P. INFORMAȚIA
str. Brezoianu nr. 23—25
București

PREFAȚĂ

Lucrarea prezintă, în mod sistematic și succint, aparatajul de înaltă tensiune care se fabrică în țară, indicând detaliat performanțele tehnice ale acestuia, variantele constructive, cotele de gabarit și de montaj, elementele funcționale de bază corelate cu cerințele de montare și exploatare.

Pentru toate variantele de aparate din îndreptar s-a prezentat simbolizarea uzuală în țară, precum și codificarea unitară CUPS aflată în curs de modificare și completare; în acest sens cititorul trebuie să aibă în vedere următoarele elemente:

— aparatele de înaltă tensiune cuprinse în îndreptar au fost asimilate în etape diferite și sînt produse de mai multe întreprinderi aparținînd unor ministere diferite, ceea ce explică lipsa unei simbolizări unitare;

— codificarea unitară CUPS este în curs de dezvoltare și deci încă nedefinitivă; de aceea, deși codificarea prezentată în carte reprezintă datele cele mai recente, este de așteptat ca în viitor să apară o codificare nouă, bazată pe mai multe cifre.

Autorii au căutat să prezinte cît mai sintetizat, sub formă de tabele și material ilustrativ, un volum bogat de date și informații despre aparatele de înaltă tensiune produse la Întreprinderea Electroputere Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate Băilești. Aceste două întreprinderi realizează principulul și cel mai numeros sortiment de aparataj de înaltă tensiune care se produce în țară. Îndreptarul cuprinde și principalele date din normele interne departamentale, cataloagele și prospectele aparatelor de înaltă tensiune, avînd în vedere că aceste documente au o circulație relativ restrînsă.

Cu excepția primului capitol din lucrare, toate celelalte capitole se referă la grupele de aparate de înaltă tensiune care se fabrică în Republica Socialistă România. Ordonarea paragrafelor în cadrul fiecărui capitol s-a făcut după două criterii.

Primul criteriu are în vedere clasificarea funcțională a aparatelor electrice de înaltă tensiune.

Al doilea criteriu are în vedere ordonarea aparatelor după parametrii nominali și gradul lor de complexitate.

În felul acesta, urmărind titlurile redată în cuprins, cititorii pot găsi cu ușurință referirile la aparatele ale căror date tehnice îi interesează.

Lucrarea a fost elaborată sub îndrumarea tor. prof. dr. ing. Bercu Herșcovici, căruii îi aparține și concepția unitară și sistematizarea ei.

Contribuția autorilor la realizarea lucrării este următoarea:

- A. Copolovici capitolul 1;*
- D. Catrina și*
B. Herșcovici capitolele 2 și 3;

- *M. Preda* capitolele 4, 5, 6 și 7;
- *C. Dascălu* capitolele 8 și 9;
- *D. Ionescu* capitolul 10.

Autorii mulțumesc pe această cale conducerii Institutului de cercetări și proiectări Electroputere Craiova, pentru sprijinul acordat în consultarea și organizarea documentației tehnice care a stat la baza lucrării de față.

Totodată autorii sînt recunoscători celor ce vor face observații și sugestii referitoare la conținutul și forma lucrării.

Autorii

C U P R I N S

1. Caracteristici tehnice comune tuturor aparatelor electrice de înaltă tensiune

| | |
|---|-----|
| 1.1. Tensiuni nominale | 11 |
| 1.2. Curenți nominali | 22 |
| 1.3. Capacități și puteri de comutație | 22 |
| 1.3.1. Capacitatea de comutație a întreruptoarelor | 25 |
| 1.3.2. Capacitatea de comutație a contactoarelor | 28 |
| 1.3.3. Capacitatea de comutație a separatoarelor de sarcină | 28 |
| 1.3.4. Capacitatea de rupere a siguranțelor fuzibile | 28 |
| 1.4. Semne convenționale | 28 |
| 1.5. Simbolizări | 33 |
| 1.5.1. Simbolizarea aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate de Întreprinderea Electroputere — Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate — Băilești | 33 |
| 1.5.2. Simbolizarea celulelor prefabricate și a posturilor de transformare fabricate la Întreprinderea de construcții metalice prefabricate — București | 47 |
| 1.5.3. Simbolizarea bobinelor de stingere cu reglaj continuu | 51 |
| 1.5.4. Simbolizarea descărcătoarelor cu coarne | 51 |
| 1.5.5. Simbolizarea condensatoarelor | 51 |
| 1.6. Coduri definitorii | 53 |
| 1.6.1. Clasificarea unitară a aparatelor electrice de înaltă tensiune | 53 |
| 1.6.2. Codificarea internă a aparatelor fabricate la Întreprinderea Electroputere — Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate — Băilești | 53 |
| 1.7. Standarde și prescripții | 70 |
| 1.8. Norme interne și caiete de sarcini | 78 |
| 1.9. Unități și întreprinderi furnizoare. Condiții de livrare | 83 |
| 1.10. Criterii de echivalență a produselor similare | 101 |

2. Întreruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV

| | |
|---|-----|
| 2.1. Întreruptoare cu ulei puțin de medie tensiune | 110 |
| 2.1.1. Întreruptoare de medie tensiune tip IUP—M—10—20/630, 1000 | 110 |
| 2.1.2. Întreruptoare ortojectoare de medie tensiune tip IO, IO—B, IO—AP, IO—M | 113 |
| 2.1.3. Întreruptoare monofazate cu ulei puțin tip IUP—25 cu dispozitive de acționare cu resort | 158 |
| 2.2. Întreruptoare de ulei puțin de înaltă tensiune | 166 |
| 2.2.1. Întreruptoare cu ulei puțin de înaltă tensiune tip IUP—35 | 166 |
| 2.2.2. Întreruptoare cu ulei puțin de înaltă tensiune tip IO—72,5/1250 | 169 |
| 2.2.3. Întreruptoare tripolare de înaltă tensiune tip IUP—110 | 171 |
| 2.2.4. Întreruptoare tripolare de înaltă tensiune de tip IO—110/1600; IO—220/1600; IO—400/1600 | 176 |
| 2.3. Întreruptor cu aer comprimat tip IAC—25 pentru LE 5100 kW | 190 |
| 2.3.1. Caracteristici constructive și funcționale | 190 |
| 2.4. Dispozitivele de acționare pentru întreruptoare | 194 |
| 2.4.1. Dispozitivele de acționare cu motor electric și acumulare de energie în resoarte, tip MR, MRL, MRI | 194 |
| 2.4.2. Mecanisme de acționare pneumatice tip MPI | 202 |
| 2.4.3. Mecanisme de acționare oleopneumatice tip MOP—1 | 205 |

3. Contactoare de medie tensiune cu stingerea arcului electric în aer, tip CAM 6/100

| | |
|--|-----|
| 3.1. Caracteristici constructive și funcționale | 209 |
| 3.2. Date tehnice de livrare, montaj și exploatare | 212 |

| | |
|--|-----|
| 4. Caracteristici constructive și funcționale ale separatoarelor și dispozitivelor de acționare ale lor | |
| 4.1. Separatoare de medie tensiune | 213 |
| 4.1.1. Separatoare normale de interior | 213 |
| 4.1.2. Separatoare de sarcină de interior | 252 |
| 4.1.3. Separatoare de exterior 10 și 20 kV | 259 |
| 4.1.4. Întreruptoare de sarcină 29 kV tip ISF pentru CFR | 267 |
| 4.1.5. Dispozitive de acționare manuală tip AMI | 269 |
| 4.1.6. Dispozitive de acționare manuală pentru separatoarele de medie tensiune de exterior tip AME | 276 |
| 4.1.7. Dispozitive de acționare pneumatică tip AP pentru separatoare de medie tensiune | 278 |
| 4.2. Separatoare de înaltă tensiune | 280 |
| 4.2.1. Separatoare normale de 35...400 kV | 280 |
| 4.2.2. Separatoare de punere la pământ și separatoare de scurtcircuitare | 306 |
| 4.2.3. Separatoare pentru electrofiltre | 310 |
| 4.2.4. Dispozitive de acționare manuală pentru separatoare de înaltă tensiune | 316 |
| 4.2.5. Dispozitive de acționare pneumatică tip AP pentru separatoare de înaltă tensiune | 317 |
| 4.2.6. Dispozitive de acționare cu servomotor electric tip ASE și MRESc | 321 |
| 5. Caracteristici constructive și funcționale ale siguranțelor fuzibile de medie tensiune | |
| 5.1. Suporturi siguranțe tip SFIn—SFEn de 6...35 kV | 327 |
| 5.2. Patroane cu siguranțe fuzibile tip FIn—FEn—FITn—FETn de 6...35 kV | 335 |
| 5.3. Siguranțe fuzibile speciale de 3 kV pentru vagoane de cale ferată electrificată | 341 |
| 6. Caracteristici constructive și funcționale ale descărcătoarelor de medie și înaltă tensiune | |
| 6.1. Descărcătoare cu coarne tip DC | 343 |
| 6.2. Descărcătoare tubulare tip DTF de 6...110 kV | 346 |
| 6.3. Descărcătoare cu rezistență variabilă tip DRVS de 6...110 kV | 350 |
| 6.4. Descărcătoare cu rezistență variabilă și suflaj magnetic tip DRVM | 357 |
| 7. Caracteristici constructive și funcționale ale bobinelor limitatoare de medie tensiune | |
| 7.1. Bobine de reactanță în beton tip BR de 6...20 kV | 360 |
| 7.2. Bobine de stingere cu reglaj continuu | 364 |
| 8. Caracteristici constructive și funcționale ale transformatoarelor de măsură | |
| 8.1. Transformatoare de curent | 367 |
| 8.1.1. Generalități | 367 |
| 8.1.2. Transformatoare de joasă tensiune tip CIS—CIT—CIRS—CIRT—CITi—CITu—CITo—CIBo—0,5 kV; CITRo—CITRi—0,66 kV | 377 |
| 8.1.3. Transformatoare de medie tensiune în rășini de turnare tip CIRS—CIRTo—CIRTos—CIRTi—10—20—35 kV | 393 |
| 8.1.4. Transformatoare de medie tensiune în rășini de turnare tip CIRT—10—20 kV | 403 |
| 8.1.5. Transformatoare de medie tensiune în ulei tip CESU—35 kV | 408 |
| 8.1.6. Transformatoare de înaltă tensiune în ulei tip CESU—110 kV | 411 |
| 8.1.7. Transformatoare de înaltă tensiune în ulei tip CEPS—110 kV | 416 |
| 8.1.8. Transformatoare de înaltă tensiune în ulei tip CESUk; h; i—220—400 kV | 420 |
| 8.1.9. Transformatoare de curent pentru componentă homopolară tip CIRIH—CIRHo—80—100—150 mm | 428 |
| 8.1.10. Transformatoare de curent pentru componentă homopolară tip CIRHe—140—170—200 mm | 432 |

| | |
|--|------------|
| 8.2. Transformatoare de tensiune | 435 |
| 8.2.1. Generalități | 435 |
| 8.2.2. Transformatoare de joasă tensiune tip TIB-0,5 kV. | 443 |
| 8.2.3. Transformatoare de medie tensiune în rășini de turnare tip TIRMo— —TIRBo-6-10-20-35 kV; TIRMo-10.G 20 kV; TIRMo— —15.G 20 kV; TIRMo-24.G 35 kV. | 445 |
| 8.2.4. Transformatoare de medie tensiune în ulei tip TEMU-20-25-35 kV; TEBU-20-25 kV. | 453 |
| 8.2.5. Transformatoare de înaltă tensiune în ulei tip TEMU-110 kV | 456 |
| 8.2.6. Transformatoare de înaltă tensiune, capacitive, tip TECU-110-220- —400 kV. | 459 |
| 9. Caracteristici constructive și funcționale ale condensatoarelor de joasă și înaltă tensiune | |
| 9.1. Condensatoare de joasă tensiune tip CS—CU—CpdS—CpsS | 465 |
| 9.2. Condensatoare de înaltă tensiune tip PCH 500 pentru întreruptoare tip IO— 110-220-400 kV și condensatoare de înaltă tensiune pentru transformatoare de tensiune tip TECU-110-220-400 kV | 467 |
| 10. Caracteristici constructive și funcționale ale instalațiilor de distribuție prefabricate complexe, închise în carcasă metalică | |
| 10.1. Celule prefabricate pentru stații, tip CII-10-20 kV | 469 |
| 10.1.1. Parametrii principali funcționali. | 469 |
| 10.1.2. Variante constructive principale | 470 |
| 10.1.3. Date pentru livrare, montare și exploatare. | 484 |
| 10.1.4. Coduri interne | 487 |
| 10.2. Celule prefabricate pentru posturi de transformare tip CIP-10, 20 kV | 495 |
| 10.2.1. Parametrii principali funcționali | 495 |
| 10.2.2. Variante constructive principale | 495 |
| 10.2.3. Date pentru livrare, montare și exploatare | 507 |
| 10.3. Alte tipuri de celule și posturi de transformare | 508 |
| 10.3.1. Celule de interior de tip deschis pentru stații de transformare | 508 |
| 10.3.2. Celule de interior, de tip deschis, pentru posturi de transformare | 522 |
| 10.3.3. Celule metalice prefabricate de exterior | 529 |
| 10.3.4. Posturi de transformare metalice tip PTM | 536 |
| 10.4. Posturi de transformare tip PTE-10; 20 kV | 549 |
| 10.4.1. Parametrii principali funcționali | 549 |
| 10.4.2. Date pentru livrare, montare și exploatare | 552 |
| 10.5. Tablouri tip TSA pentru comanda mașinilor electrice rotative | 552 |
| 10.5.1. Parametrii principali funcționali | 552 |
| 10.5.2. Date pentru livrare, montare și exploatare | 555 |
| 10.6. Bare capsulate și poduri de bare tip modul pentru instalații de medie tensiune | |
| 10.6.1. Bare capsulate — tronsoane modul | 555 |
| 10.6.2. Poduri de bare — elemente modul | 570 |
| Anexă | 577 |
| A.1. Întreruptoare și contactoare de înaltă tensiune cu dispozitivele de acțio- nare aferente | 577 |
| A.1.1. Întreruptor tripolar cu ulei puțin tip IO-36/800, pentru instalații de interior | 577 |
| A.1.2. Întreruptor tripolar cu ulei puțin tip UGF-12.Z.80.O.P, pentru instalații de interior | 577 |
| A.1.3. Contactoare tripolare electromagnetice în aer la presiunea atmosferică, tip CM-6/25-100 și 250 | 578 |
| A.2. Separatoare de înaltă tensiune cu dispozitivele de acționare aferente | 578 |
| A.2.1. Separatoare monopolare tip SMI-1, 2/1250-1250-2500-3150 | 578 |
| A.2.2. Separatoare scurtcircuitoare monopolare în ulei tip SMEPNT-123și 245 | 579 |

Capitolul 1

CARACTERISTICI TEHNICE COMUNE TUTUROR APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

1.1. TENSIUNI NOMINALE

Tensiunea nominală a aparatelor electrice de curent alternativ de înaltă tensiune se definește în STAS 5081-73 pentru aparatele de comutație, precum și — pentru unele particularități — în standardele proprii ale aparatelor (pentru contactoare, care nu au standard propriu, s-a considerat tensiunea nominală definită în prescripțiile C.E.I.).

Tensiunea nominală a aparatelor electrice de înaltă tensiune de comutație (întreruptoare, separatoare, separatoare de sarcină, siguranțe fuzibile) reprezintă tensiunea utilizată pentru proiectarea și dimensionarea aparatelor la condițiile de funcționare prescrise. Această tensiune este conform standardelor și normelor recente, egală cu tensiunea maximă de lucru la care pot funcționa aparatele electrice în regim de lungă durată, fără să se deterioreze.

Tensiunea nominală a întreruptoarelor de înaltă tensiune corespunde tensiunii celei mai mari în valoare efectivă, între faze, a rețelei în care este destinat a funcționa aparatul și la care se referă condițiile de funcționare normale a acestuia, fără a ține seama de variațiile tranzitorii și nici de variațiile temporare de tensiune din rețea. Această definiție se poate extinde în general și în cazul separatoarelor, separatoarelor de sarcină, siguranțelor fuzibile, bobinelor de reactanță, transformatoarelor de curent, aparatelor în înveliș metalic și condensatoarelor pentru îmbunătățirea factorului de putere.

Pentru contactoare, se definesc următoarele tensiuni nominale :

Tensiunea nominală de lucru reprezintă o tensiune (între faze, în cazul circuitelor polifazate) care, combinată cu un curent nominal de lucru, determină folosirea contactorului, la care se referă puterea de închidere și de rupere, tipul serviciului și categoria de utilizare, deoarece același contactor se poate caracteriza prin diferite valori combinate de tensiuni și curenți nominali de utilizare corespunzând la diferite servicii și diferite categorii de utilizare.

Tensiunea nominală de izolație a contactorului reprezintă tensiunea la care se referă încercările dielectrice; fără indicații contrare, tensiunea nominală de izolație are valoarea egală cu a tensiunii maxime de utilizare a contactorului. În nici un caz tensiunea nominală maximă a contactorului nu trebuie să depășească tensiunea nominală de izolație.

Tensiunea nominală a descărcătoarelor cu rezistență variabilă reprezintă tensiunea cea mai mare în valoare efectivă între bornele sale, la frecvența rețelei, la care ele pot întrerupe curentul de însoțire; tensiunea

Tensiunile nominale ale aparatelor electrice și

| Aparatul | | STAS sau normă internă | A = tensiunea nominală a aparatului, în kV ¹⁾ ; | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|---|-----|-------|-----------------|-----------------|------|-----------------|------------------|------------------|-----|---|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|---|
| | | | Joasă tensiune | | | | | | | | Medie | | | | | | | | |
| | | | Prescripții CEI | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | A → | | | | 0,6 | | | 1,2 | 2,4 | 3,6 | | 7,2 | 12 | 17,5 | 24 | 30 | |
| | | | 0,38 | 0,4 | 0,415 | 0,48 | 0,5 | 0,66 | | 1 | | 3 | 5 | 6 | 10 | 15 | 20 | 25 | |
| Interrupătoare ²⁾ | | STAS 3686/1-74 | | | | | | | | | | A | | A | A | (A) | A | (A) | |
| | | CEI 56/2-71 | | | | | | | | | | A | | A | A | A | A | | |
| Contactoare ³⁾ | | NI 3086-71 | | | | | | | | | | | | R | | | | | |
| | | STAS 1564-77 | | | | | | | | | | (A) | | A | A | A | A | | |
| Separatoare | | CEI 129-61 | | | | | | | | | | A | | A | A | A | A | | |
| | | STAS 8087-68 | | | | | | | | | | | | R | R | (R) | R | | |
| Separatoare de sarcină | | CEI 420-73 | | | | | | | | | | A | | A | A | A | A | | |
| | | STAS 8935-71 | | | | | | | | | | A | | A | A | (A) | A | | |
| Siguranțe fuzibile | | CEI 282/1-68 | | | | | | | | | | A | | A | A | A | A | | |
| | | STAS 7377-73 | Tensiuni nominale, în kV: 0,28—0,5—0,66—7,5—12—18—21—24—27— | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dezincatoare | Cu rezistență variabilă | CEI 99/1-70 ²⁾ | Tensiuni nominale, în kV ³⁾ : 0,175—0,25—0,5—0,66—3—4,5—6—7,5—9—102—108—120—126— | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tubulare cu fibră | NI 1375-64 | | | | | | | | | | | | | R | R | R | R | R |
| | Cu expulsi | CEI 99/2-62 | Tensiuni nominale, în kV pentru clasa „linie” (pentru rețele electrice): | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cu coarne (eclatoare) | Prospect M.E.E. | | | | | | | | | | | | | R | R | R | R | R |
| Transformatoare de curent | | STAS 4324-70 | | | | | R | | | | | (R) | | R | R | (R) | R | (R) | |
| | | CEI 185-66 | | | | | A | | | A | A | A | | A | A | A | A | | |
| Transformatoare de tensiune ²⁾ | | STAS 4323-70 | R | R | R | | R | (R) | | | | (R) | | R | R | (R) | R | (R) | |
| | | CEI 186-69 | | | | | A ⁴⁾ | | A ⁴⁾ | A ⁴⁾ | A ⁴⁾ | | | A ⁴⁾ | A ⁴⁾ | A ⁴⁾ | A ⁴⁾ | | |
| Aparate cu înveliș metalic | | CEI 298-69 | | | | | | | | | | A | | A | A | A | A | | |
| | Celule de stații | NI 3646-74 | | | | | | | | | | | | R | R | | R | | |
| | Celule de posturi de transformare | NI 2895-71 | | | | | | | | | | | | R | R | | R | | |
| | Posturi de transformare | NI 3612-74 | | | | | | | | | | | | | R | | R | | |
| Tablouri automate pentru motoare sincrone | | NI 015-71 | | | | | | | | | | | | R | | | | | |
| | Bare capsule | NI 3645-74 | Tensiuni nominale, | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Capsulare comună a fazelor | NI 3645-74 | Tensiuni maxime de lucru/Tensiuni nominale, în kV: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Capsulare independentă a fazelor | NI 567-66 | | | | | | | | | | | | | R | R | R | | |
| Bobine de reacțanță | | Prospect M.E.E. | | | | | | | | | | | | | R | R | | R | |
| | Bobine de stingere cu reglaj continuu | CEI 289-68 | | | | | | | | | | A | | A | A | A | A | | |
| Bobine de reacțanță | | STAS 7083-71 ¹⁰⁾ | | | | | | R | | | | | | R | R | R | R | | |
| | | STAS 930-75 | R ⁵⁾ | | | R ⁴⁾ | R | R | | (R ⁴⁾ | (R ⁴⁾ | | | R | R | (R ⁴⁾ | R | (R ⁴⁾ | |
| Rețele electrice de curent alternativ | | CEI 38-73 | R | R | R | R ⁵⁾ | R | R | | R | | | | R | R | (R) | R | | |

1) Valorile din paranteze se recomandă a se evita.

2) Valorile se referă la înfășurările primare ale transformatoarelor. Tensiunea nominală secundară pentru înfășurarea secundară principală este 100 V sau $100/\sqrt{3}$ V, iar pentru înfășurarea secundară auxiliară, de 100/3V sau 100 V (conf. STAS 4323-70).

3) Sistem cu 4 fire; tensiunea între faze.

4) Tensiunile de 208/120 și celelalte tensiuni existente, se folosesc în continuare dar nu pot fi extinse decât limitat în jurul instalațiilor existente.

5) Folosită în unele țări pentru rețele trifazate cu 3 fire.

6) Se referă la tensiunile maxime ale rețelei, în funcție de care se stabilesc nivelele de izolație nominale. Tensiunile nominale vor avea valorile prescrise în CEI 38-73, iar factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru deter-

Tabelul 1.1

ale rețelilor electrice, de înaltă tensiune

R = tensiunea nominală a rețelei, în kV¹⁾

| tensiune | | Înaltă tensiune | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|-----------------|----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 36 | 40,5 | 42 | 52 | 72,5 | 72,5 | 100 | 123 | 145 | 170 | 245 | 300 | 362 | 420 | 420 | 525 | 765 | 1200 |
| 30 | 35 | 35 | 45 | 60 | 66 | 83 | 110 | 132 | 150 | 220 | 275 | 330 | 380 | 400 | 500 | ~R | |

Observații

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|---|-----|-----|--|---|---|---|--|
| (A) | | (A) | | (A) | | | A | | | A | | | | A | | | |
| A | | | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | | A | A | A | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (A) | | | (A) | A | (A) | (A) | A | (A) | A | A | (A) | (A) | | A | A | A | |
| A | | | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | | A | A | A | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | A | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | A | | A | A | | | | | | | | | | | | | |

Tensiunile nominale de alimentare a unui circuit auxiliar trebuie să aibă de preferință valorile indicate în tabelul 1.1

CEI 470-74 indică tensiuni nominale de 1...12 kV

-30-42-75-84-96-102-108-186-198-204-336-334-360.

-10,5-12-15-18-21-24-27-30-33-36-39-42-51-54-60-75-84-96-

-138-150-174-186-198

R R R R R R R R R R R R R R R R R R

9-12-15-18-20-25-30-37-40-50-60-73-90-97-123-145

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|-----------------|-----------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|--|---------------|-----------------|-----------------|--|
| | R | R | | | | | R | | | R | | | | | | | |
| (R) | | R | | (R) | | | R | | | R | | | | | R | | |
| A | | | A | A | | A | A | A | A | A | A | | | | A | A | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (R) | | R | | (R)/ $\sqrt{3}$ | | | R/ $\sqrt{3}$ | | | R/ $\sqrt{3}$ | | | | R/ $\sqrt{3}$ | | | |
| A ²⁾ | | | A ²⁾ | A ²⁾ | | A ²⁾ | A ²⁾ | A ²⁾ | A ²⁾ | A ²⁾ | A ²⁾ | | | | A ²⁾ | A ²⁾ | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Până la 35 kV se pot folosi și tensiunile indicate, divizate cu $\sqrt{3}$

în kV: 6; 10

11,55/10,5; 16,34/15,75; 17,32/15,75; 25,2/24

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-------------------|-----|-------------------|---|---|---|---|-----|---|-----|-----|--|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | R | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | A | | A | A | A | A | A | A | A | | | A | | | |
| | | R | | | | | | | | | | | | | | | |
| (R) ⁴⁾ | | (R) ⁴⁾ | | (R) ⁴⁾ | | | R | | | R | | | | A | | A | |
| | R | | (R) | | R | | R | R | (R) | R | (A) | (A) | | A | A | A | A |

Tensiunea maximă a rețelei

minarea tensiunii maxime pe care transformatorul trebuie să o suporte un timp specificat, fără a depăși limitele de încălzire admise și respectând prescripțiile date asupra preciziei de măsurare, are valorile indicate în tabelul 1.2.

²⁾ Tensiunile nominale de alimentare a unui circuit auxiliar la întreruptoare, trebuie să aibă de preferință valorile indicate în tabelul 1.8 (vezi tabelul 1.60).³⁾ Valorile normale ale tensiunii nominale de alimentare a circuitului de comandă (conf. CEI 470-74) sunt indicate în tabelul 1.4.⁴⁾ Pentru tensiuni nominale peste 198 kV până la 765 kV, valorile nominale se vor stabili în funcție de caracteristicile liniei de transport conform CEI anexa C.⁵⁾ Conform CEI 70-1967, fără indicații contrare, tensiunea nominală a condensatoarelor trebuie să fie egală cu tensiunea nominală a rețelei, iar tensiunea maximă admisibilă trebuie să fie cu maximum 10% mai mare decât tensiunea nominală.

aplicată la frecvența rețelei nu trebuie să depășească tensiunea nominală a descărcătoarelor.

Tensiunea nominală a descărcătoarelor tubulare cu fibră (descărcătoare cu expulsie) reprezintă valoarea maximă a tensiunii efective la frecvență industrială admisă între borna de linie și borna legată la pământ.

În cazul *transformatoarelor de tensiune*, tensiunea maximă de lucru se determină în funcție de tensiunea nominală primară a aparatului, egală cu tensiunea nominală a rețelei, prin intermediul factorului de tensiune care are în vedere modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pământ a rețelei.

Tensiunea nominală a rețelilor pentru transportul, distribuția și utilizarea energiei electrice (exclusiv rețelele pentru tracțiune electrică, instalații miniere, petroliere sau rețele a căror tensiune nominală este impusă de procesul tehnologic) reprezintă tensiunea prin care rețeaua este denumită și la care se fac referiri pentru anumite caracteristici de funcționare a rețelei.

Tensiunea cea mai ridicată a rețelei reprezintă valoarea cea mai mare a tensiunii de serviciu admisibilă în condiții normale de exploatare, fără a ține seama de regimurile tranzitorii.

Tensiunea maximă a rețelei trebuie să fie egală sau mai mică decât tensiunea maximă a echipamentului.

Conform standardelor și prescripțiilor mai vechi, tensiunile nominale ale aparatelor de înaltă tensiune aveau valori egale cu ale tensiunilor nominale ale rețelilor în care aceste aparate sînt destinate a funcționa, valori care erau cu aproximativ 20% mai mici decât acelea ale tensiunilor maxime de serviciu.

În tabelul 1.1 combinat cu tabelele 1.2, 1.3 și 1.4 se prezintă corespondența între tensiunile nominale ale aparatelor electrice (conform definițiilor recente) și tensiunile nominale ale rețelilor în care aceste aparate sînt destinate a funcționa, precum și valorile acestor tensiuni, indicate în standardele românești și prescripțiile CEI, pentru diverse tipuri de aparate.

În tabelele 1.5 și 1.6 sînt indicate valorile tensiunilor caracteristice ale descărcătoarelor cu rezistență variabilă (conf. STAS 7377-73) și respectiv a descărcătoarelor tubulare cu fibră (conf. NI 1375-64).

Cu titlu informativ, în tabelul 1.7 sînt prezentate tensiunile caracteristice ale descărcătoarelor cu expulsie pentru protecția liniilor electrice, conform CEI 99/2-1962.

Nivelele normalizate de izolație și de protecție pentru aparatele electrice de înaltă tensiune sînt prezentate în tabelele 1.8 și 1.9 conform standardelor din țară. Valorile nivelelor de izolație sînt stabilite conform prescripțiilor CEI 71-1967; aceste prescripții s-au revizuit în anul 1972 pentru tensiunile nominale ale aparatelor mai mari sau egale cu 100 kV conform CEI 71-1972, iar CEI-1-1976 indică noile valori ale nivelelor de izolație ale aparatelor de medie și înaltă tensiune.

Tabelul 1.2

Factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru transformatoarele de măsură de tensiune

| Factor de tensiune nominală | Durata nominală | Modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pământ a rețelei |
|-----------------------------|-----------------|--|
| 1,2 | Nelimitat | Între conductoarele de linie ale tuturor rețelelor Între punctul neutru al transformatorului de putere și pământ, în toate rețelele |
| 1,2* | Nelimitat | Între faze și pământ într-o rețea cu neutrul efectiv legat la pământ |
| 1,5 | 30 s | |
| 1,2* | Nelimitat | Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul nelegat efectiv la pământ, cu eliminarea automată a defectului la pământ |
| 1,9 | 30 s | |
| 1,2* | Nelimitat | Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul efectiv legat la pământ cu eliminarea automată a defectului la pământ |
| 1,9 | 5 s | |
| 1,2 | Nelimitat | Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul izolat sau compensat, fără eliminarea automată a defectului la pământ |
| 1,9 | 8 ore | |

* Factorul de tensiune pentru rețelele de 110 și 220 kV este 1,11, iar pentru rețele de 400 kV este 1,05.

Tabelul 1.3

Tensiunile nominale recomandate pentru circuite auxiliare la întreruptoare

| Tensiune continuă V | Tensiune alternativă V | |
|------------------------|---------------------------|-----------|
| | Monofazată | Trifazată |
| 24 | 100 | 127/220 |
| 48 | 220 | 220/380 |
| 110 | | |
| 220 | | |

Tabelul 1.4

Valorile normale ale tensiunii nominale de alimentare a circuitelor de comandă a contactoarelor (conf. CEE 470-74).

| Curent continuu, în V | Curent alternativ, în V |
|-------------------------------------|--|
| 24, 48, 110 sau 125, 220 sau 250 | monofazat: 100, 110 sau 220 trifazat: 220 sau 380 |

Tabelul 1.5

Tensiunile nominale, de amorsare, reziduale și curenții de descărcare al descărcătoarelor cu rezistență variabilă
(conf. STAS 7377-73)

| Tensiunea nominală de descărcare, kV | Tensiunea de amorsare la frecvență industrială kV (valorea min.) | | Tensiunea de amorsare 100 % la impuls 1,2/50 μs kV max | | Tensiunea de amorsare pe fruntea unde | | | | Tensiunea reziduală kV max | | Zona de serviciul neintensiv și intensiv | Curenții nominali de descărcare, A | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|----------------|--|----------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------------------|----------------|--|------------------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|-------|--|--|
| | Serv. neintensiv | | Serv. intensiv | | Panta frunții kV/μs | | Tensiunea de amorsare kV | | Serv. neintensiv | | | 10 000 | | 5 000 | | 2 500 | | 1 500 | | |
| | Serv. neintensiv | Serv. intensiv | Serv. neintensiv | Serv. intensiv | Serv. neintensiv | Serv. intensiv | Serv. neintensiv | Serv. intensiv | Serv. neintensiv | Serv. intensiv | | Serv. neintensiv | Serv. intensiv | Serv. neintensiv | Serv. intensiv | Serv. neintensiv | Serv. intensiv | | | |
| 0,28 | 0,8 | | 2,5 | | 10 | | 3 | | 2,5 | | Serviciu neintensiv — protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice | ≈ 7,5 kV | ≈ 84 kV | 7,5 ... 108 kV | < 30 kV | > 0,66 kV | | | | |
| 0,50 | 1 | | 3 | | 10 | | 4,5 | | 3 | | | | | | | | | | | |
| 0,66 | 1,2 | | 5 | | 10 | | 6 | | 5 | | | | | | | | | | | |
| 7,5 | 13 | | 27 | | 62 | | 31 | | 27 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 21 | | 43 | | 100 | | 50 | | 43 | | | | | | | | | | | |
| 18 | 32 | | 65 | | 150 | | 75 | | 65 | | | | | | | | | | | |
| 21 | 37 | | 76 | | 175 | | 88 | | 76 | | | | | | | | | | | |
| 24 | 42 | | 87 | | 200 | | 100 | | 87 | | | | | | | | | | | |
| 27 | 47 | | 97 | | 225 | | 112 | | 97 | | | | | | | | | | | |
| 30 | 52 | | 108 | | 250 | | 125 | | 108 | | | | | | | | | | | |
| 42 | 73 | | 151 | | 350 | | 174 | | 151 | | Serv. intensiv — protecția împotriva supraîncălzirii atmosferice și de comutație | | | | | | | | | |
| 75 | 131 | | 270 | | 625 | | 310 | | 270 | | | | | | | | | | | |
| 84 | 147 | 126 | 302 | 218 | 700 | 500 | 347 | 251 | 302 | 218 | | | | | | | | | | |
| 96 | 168 | 144 | 324 | 250 | 790 | 576 | 371 | 288 | 324 | 250 | | | | | | | | | | |
| 102 | 179 | 153 | 343 | 265 | 830 | 610 | 394 | 305 | 343 | 265 | | | | | | | | | | |
| 108 | 189 | 162 | 363 | 280 | 870 | 644 | 418 | 322 | 363 | 280 | | | | | | | | | | |
| 186 | | 279 | | 484 | | 1114 | | 557 | | 484 | | | | | | | | | | |
| 198 | | 297 | | 515 | | 1184 | | 592 | | 515 | | | | | | | | | | |
| 204 | | 306 | | 530 | | 1220 | | 610 | | 530 | | | | | | | | | | |
| 336 | | 504 | | 874 | | (1300) | | (1005) | | 874 | | | | | | | | | | |
| 354 | | 531 | | 920 | | (1300) | | (1058) | | 920 | | | | | | | | | | |
| 300 | | 540 | | 936 | | (1300) | | (1076) | | 936 | | | | | | | | | | |

Nota. Valorile din paranteze sînt informative.

Tabelul 1.6

Tensiunile nominale, curenții de stingere și tensiunile de amorsare ale descărcătoarelor tubulare cu fibră (conf. NI 1375-64)

| Tensiunea nominală a descărcătorului | Curenții linia de stingere | | Tensiunea de amorsare la 50 Hz a descărcătorului complet ¹⁾ | | Tensiunea de amorsare la impuls 1,2/50 μs a descărcătorului complet ¹⁾ | |
|--------------------------------------|----------------------------|-----|--|------------|---|----------------|
| | kA | | kV | | kV _{max} | |
| | min | max | Uscat | Sub ploaie | Polaritate (+) | Polaritate (-) |
| 6 | 0,3 | 7 | 42 | 39 | 61 | 61 |
| | | | 42 | 39 | 80 | 80 |
| 6 | 1,5 | 10 | | | 55 | 55 |
| | | | | | 68 | 68 |
| 10 | 0,5 | 7 | 43 | 40 | 80 | 80 |
| 15 | 0,4 | 6 | 60 | 57 | 100 | 100 |
| 20 | 0,8 | 6 | | | 140 | 140 |
| 25 | 0,4 | 3 | | | | |
| 35 | 0,4 | 3 | 85 | 63 | 145 | 150 |
| | | | 105 | 83 | 190 | 190 |
| 35 | 0,8 | 5 | 97 | 61 | 165 | 160 |
| | | | 105 | 73 | 195 | 195 |
| 35 | 1,8 | 10 | 83 | 73 | 140 | 140 |
| | | | 96 | 82 | 170 | 170 |
| 60 | 0,4 | 2,2 | | | | |
| 60 | 0,8 | 5 | | | | |
| 60 | 1,2 | 7 | | | | |
| 110 | 0,4 | 2,2 | 184 | 155 | 366 | 380 |
| | | | 213 | 200 | 410 | 455 |
| 110 | 0,8 | 5 | 212 | 168 | 365 | 400 |
| | | | 260 | 198 | 420 | 460 |
| 110 | 1,2 | 7 | 185 | 155 | 366 | 380 |
| | | | 214 | 202 | 410 | 455 |
| 110 | 2 | 10 | | | 380 | 420 |
| | | | | | 380 | 420 |

¹⁾ Descărcătorul cu eclatorul serie exterior. În cazul aceleiași valori a tensiunii nominale valorile duble ale tensiunilor de amorsare corespund la lungimi diferite a spațiilor disruptive.

Tabelul 1.7

Prescripții conform CEI 99/2-1962 privind descărcătoarele cu expulsiune folosite la protecția liniilor electrice

| Tensiunea nominală a descărcătorului kV | Valori normale ale domeniului nominal al curenților de tăiere la frecvență industrială și a factorilor de putere la scurtcircuit | | Caracteristici de funcționare | | | Alegerea tensiunii nominale | | Valorile recomandate pentru lungimea minimă a liniei conectate care permite folosirea descărcătoarelor |
|--|--|------|--|---|--|---|--|--|
| | Domeniul nominal al curenților de tăiere ai descărcătoarelor (regim simetric) kA | | Factor de putere la scurtcircuit | Tensiunea de țineră la frecvență industrială a descărcătorului cu oțel exterior serie | Tensiunea maximă de amorsare la unda de șoc 1/50 μ s | Tensiunea maximă de amorsare pe frontul undei | Tensiunea cea mai ridicată a rețelei, între faze, la care se poate folosi descărcătorul kV | Lungimea minimă a liniei ²⁾ km |
| | min | max | | | | | | |
| 9 | | | 0,7 pentru curent minim și | 14 | 127 | 155 | 19 | 14,8 |
| 12 | 0,3 | 1,5 | | 18 | 150 | 165 | 12 | 19,7 |
| 15 | 0,4 | 3,0 | | 23 | 178 | 218 | 15 | 24,7 |
| 18 | 0,6 | 6,0 | | 27 | 210 | 275 | 18 | 29,6 |
| 20 | 1,0 | 10,0 | | 30 | 250 | 322 | 20 | 33,0 |
| 25 | | | 0,1 pentru curent maxim | 38 | 280 | 380 | 25 | 41,2 |
| 30 | 0,3 | 1,5 | | 45 | 328 | 415 | 30 | 49,4 |
| | 0,4 | 3,0 | | | | | | |
| | 0,9 | 6,0 | | | | | | |
| 37 | 1,0 | 10,0 | | 56 | 410 | 575 | 37 | 61,0 |
| 40 | 0,3 | 1,5 | | 60 | 485 | 640 | 40 | 66,0 |
| | 0,4 | 3,0 | | | | | | |
| | 0,9 | 5,0 | | | | | | |
| 50 | 1,0 | 10,0 | | 75 | 550 | 750 | 50 | 82,5 |
| 60 | | | | 90 | 620 | 850 | 60 | 98,0 |
| 73 | | | | 110 | 740 | 1035 | 73 | 120,0 |
| 90 | 0,3 | 1,5 | | 135 | 875 | 1220 | 90 | 148,0 |
| | 0,4 | 3,0 | | | | | | |
| 97 | | | | 145 | 1020 | 1450 | 97 | 156 |
| 123 | 0,9 | 5,0 | | 185 | 1360 | 1850 | 123 | 198 |
| 145 | 1,0 | 10,0 | | | | | 145 | 234 |

¹⁾ Se obțin rezultate satisfăcătoare folosind descărcătoare cu tensiunea nominală mai mare cu 5 % față de tensiunea între fază și neutru a rețelei.

²⁾ Această lungime a liniei stabilește valoarea maximă a tensiunii tranzitorii de restabilire proprie circuitelor la care se pot folosi descărcătoarele. În cazul a două surse de curent prezumat, lungimea liniei indicată în tabel se va multiplica cu factorul $k = 1 + 0,0117 (100 - P)$, unde P este curentul care provine de la sursa mai importantă, evaluat în procente din curentul prezumat trifazat total disponibil.

Tabelul 1.8

Coordonarea izolației³⁾ (tensiuni nominale 3,6...72,5 kV)

| Tensiunea nominală a rețelei kV | Tensiunea nominală a echipamentului (conținută maximă de serviciu a rețelei) kV | Nivelele de izolație conform standardelor (normelor) R.S.R. și prescripției CEI 71-1967 | | | Nivele de izolație conf. STAS 1564-70 pentru separatoare | | Nivele de protecție conform STAS 6489-67 Tensiunea maximă admisibilă a nivelelor de protecție kV _{max} |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------|---|
| | | U _f ¹⁾ kV _{max} | U ₅₀ ²⁾ kV | | U _f ¹⁾ kV _{max} | U ₅₀ ²⁾ kV | |
| | | Înteruptoare, separatoare ³⁾ , transformatoare de măsură, aparate în înveliș metalic, condensatoare | Transformatoare de măsură, condensatoare | Înteruptoare, separatoare ³⁾ , bobine de induc-tanță, aparate în înveliș metalic, bare capsulate, contactoare | între contacte deschise ale aceleiași pol | | |
| 3 | 3,6 | 45 | 16 | 21 | 52 | 25 | 26 |
| 6 | 7,2 | 60 | 22 | 27 | 70 | 35 | 38 |
| 10 | 12 | 75 | 28 | 35 | 85 | 45 | 55 |
| 15 | 17,5 | 95 | 38 | 45 | 110 | 60 | 75 |
| 20 | 24 | 125 | 50 | 55 | 145 | 75 | 95 |
| 25 ⁴⁾ | 30 | 150 ⁶⁾ | 60 | 65 ⁷⁾ | 175 | 90 | 115 |
| 30 | 36 | 170 | 70 | 75 | | | |
| 35 ⁴⁾ | 42 | 195 | 80 | 85 | 230 | 120 | 150 |
| 45 ⁵⁾ | 52 | 250 | 95 | 105 | | | |
| 60 ⁴⁾ | 72,5 | 325 | 140 | 140 | 375 | 190 | 250 |
| 66 | 72,5 | 325 | 140 | 140 | | | |

1) Tensiunea de ținere la unda de impuls 1,2/50.

2) Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială.

3) Între poli și între fază și pământ.

4) Valori ale nivelelor de izolație nespecificate în CEI 71-1967.

5) Valori ale nivelelor de izolație specificate numai în CEI 71-1967 (fără indicarea tipului de aparat).

6) 160 kV_{max} pentru întreruptoare.

7) 67 kV pentru separatoare.

8) Nivelele de izolație indicate în standardele actuale corespund prescripțiilor CEI 71-1967, diferite de prescripțiile CEI 71-1-1976.

Coordonarea izolației ⁴⁾ (tensiuni

| Tensiunea nominală a rețelei kV | Tensiunea nominală a echipamentului (tensiunea maximă de serviciu a rețelei) kV | Nivele de izolație conform standardelor R.S.R. și prescripției CEI 71-1976 | | | | Înteruptoare (STAS 3686/1-74) | | Separatoare | | |
|--|--|--|---------------------------------|---|--------------------------|---|-------------------------------------|--|------------------------------------|----------|
| | | U _i ¹⁾ , kV _{max} | | U ₅₀ ²⁾ , kV | | U _i ¹⁾ kV _{max} | U ₅₀ ²⁾ kV | U _i ²⁾ , kV _{max} | | |
| | | Înteruptoare, transformatoare de măsură, condensatoare | | Înteruptoare, transformatoare de măsură | | | | Între contactele deschise ale aceluiași pol | Între poli și între fază și pământ | |
| | | | | | | | | | | Izolație |
| | | plină | redușă | plină | redușă | Izolație redusă | | Izolație | | Izola- |
| | | | | | | | | plină | redușă | plină |
| 83 | 100 | 450 | 380 | 185 | 150 | | | | | |
| 110 | 123 (125) | 550 | 450 | 230 | 185 | 450 | 185 | 630 | 520 | 550 |
| 132 | 145 | 650 | 550 450 | 275 | 230 185 | | | 750 | 630 | 650 |
| 150 | 170 | 750 | 650 550 | 325 | 275 230 | | | | | |
| 220 | 245 | 1050 | 900 ¹⁾ 825 750 | 460 | 395 360 325 | 900 | 395 | 1210 | 1035 | 1050 |
| 275 | 300 | | 1175 1050 900 | | 510 460 395 | | | | | |
| 330 | 362 | | 1300 1175 1050 | | 570 510 460 | | | | | |
| 380 | 420 | | 1675 1550 1425 1300 | | 740 680 630 570 | | | | | |
| 400 ³⁾ | 420 | | 1675 1550 1425 1300 | | 740 680 630 570 | 1675 1550 1425 1300 | 740 680 630 570 | | 1780 | |
| 500 | 525 | | 1800 1675 1550 1425 | | 790 740 680 630 | | | | | |

¹⁾ Tensiunea de ținere la unda de impuls 1,2/50.²⁾ Tensiunea de ținere 1 min la frecvență industrială.³⁾ Nivele de izolație indicate numai în standarde.⁴⁾ Nivelele de izolație indicate în standardele actuale corespund prescripțiilor CEI 71-1967. diferite de prescripțiile CEI 71-1976.

Tabelul 1.9

nominale 100...525 kV)

| (STAS 1584-78) | | | | | Transformatoare de tensiune (STAS 4323-70) | | Transformatoare de curent (STAS 4324-70) | | Nivele de protecție (conf. STAS 6489-67) | |
|---------------------------|---|--------|------------------------------------|--------|--|--------------------------|--|--------------------------|---|--------|
| $U_{50}^{2)}, \text{ kV}$ | | | | | | | | | | |
| ție | Între contactele deschise ale aceluiași pol | | Între poli și între fază și pământ | | $U_i^{1)} \text{ kV}_{\text{max}}$ | $U_{50}^{2)} \text{ kV}$ | $U_i^{1)} \text{ kV}_{\text{max}}$ | $U_{50}^{2)} \text{ kV}$ | Tensiunea maximă admisibilă a nivelului de protecție kV_{max} | |
| | Izolație | | Izolație | | Izolație redusă | | Izolație redusă | | Izolație | |
| reducă | plină | reducă | plină | reducă | | | | | plină | reducă |
| | | | | | 380 | 150 | | | | |
| 450 | 310 | 250 | 230 | 185 | 450 | 185 | 150 | 185 | 410 | 355 |
| 550 | 370 | 310 | 275 | 230 | 550 | 230 | | | | |
| | | | | | 650 | 275 | | | | |
| 900 | 620 | 535 | 460 | 395 | 900 825 | 395 360 | 900 825 | 395 360 | 800 | 680 |
| | | | | | 1175 1050 | 510 460 | | | | |
| | | | | | 1300 1175 | 570 510 | | | | |
| | | | | | 1550 1425 | 680 630 | | | | |
| 1550 | | 920 | | 680 | | 740 680 | 1550 1425 | 680 630 | | 1100 |
| | | | | | 1675 1550 | | | | | |

Observații. 1. Izolația plină se recomandă pentru echipamente conectate în rețele cu neutrul izolat sau legat neefectiv la pământ sau compensat printr-o bobină de stingere.

2. Pentru echipamente conectate în rețele cu neutrul legat efectiv la pământ se pot alege valorile pentru izolație plină sau redusă; pentru tensiuni mai mari de 123 kV, sînt indicate două sau mai multe nivele de izolație redusă.

Modificările esențiale indicate în CEE 71 — 1 — 1976 sînt următoarele :

— Pentru tensiuni maxime ale materialelor egale sau mai mari de 300 kV, nivelul de ținere se va verifica prin încercări la supratensiunile atmosferice și la supratensiuni de șoc datorate manevrelor, iar pentru tensiuni maxime ale materialelor mai mari de 1 kV pînă la 300 kV, nivelul de ținere se va verifica prin încercări, la frecvență industrială, de scurtă durată (1 min) și prin încercări la supratensiuni atmosferice.

— În vederea verificării poluării izolației externe și a îmbătățirii izolației interne, sînt necesare în general încercări de lungă durată la frecvență industrială.

— Coordonarea izolației la supratensiuni de manevră și la supratensiuni atmosferice se poate realiza prin metoda convențională, iar pentru tensiuni maxime ale materialelor egale sau mai mari de 300 kV, în special la izolații autogeneratoare, se poate folosi și metoda statistică.

1.2. CURENȚI NOMINALI

Curentul nominal în serviciu de durată reprezintă valoarea efectivă în curent alternativ, a curentului pe care circuitul principal al unui aparat îl poate suporta timp nelimitat în condiții prescrise de utilizare și funcționare.

Curenții nominali ai aparatelor și utilajelor electrice de curent continuu și alternativ pînă la 800 kA, la frecvențe pînă la 60 Hz în afară de curenții transformatoarelor de curent, se stabilesc în general conform șirului de numere normale R20/2 (0,05...10 000)¹⁾ și R20 (10 000...80 000). Valorile curenților nominali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune indicați în standarde și prescripțiile CEE precum și șirul de numere normale din care au fost aleși, sînt indicate în tabelul 1.11.

Curenții limită de însoțire (definiți conf. STAS 3999-67) ai descărcătoarelor tubulare cu fibră, sînt indicați în tabelul 1.6, fiind numiți curenți limită de stingere conf. NI 1375-64 și în tabelul 1.7, fiind numiți curenți de tăiere conform CEE 99/2-1962.

1.3. CAPACITĂȚI ȘI PUTERI DE COMUTAȚIE

Parametrii care definesc proprietățile de comutație ale aparatelor electrice sînt capacitatea și puterea de deschidere (de rupere sau de deconectare) și de închidere.

¹⁾ R20/2 (0,05...10 000) indică alegerea din doi în doi termeni a valorilor curenților nominali din șirul R20, pentru curenți cuprinși între 0,05 și 10 000 A (v. tabelul 1.10). Diversele valori ale curenților se obțin din șirul respectiv prin multiplicarea sau divizarea cu 10 sau cu multiplii și submultiplii de 10 a termenilor din tabelul 1.10.

Tabelul 1.10

Șirurile fundamentale ale numerelor normale (valori 1...10)

| R5 | R10 | R20 | R40 | R5 | R10 | R20 | R40 |
|----|-----|-----|------|----|-----|-----|-------|
| | | | 1,00 | | | | 3,35 |
| | | | 1,06 | | | | 3,55 |
| | | | 1,12 | | | | 3,75 |
| | | | 1,18 | | | | 4,00 |
| | | | 1,25 | | | | 4,25 |
| | | | 1,32 | | | | 4,50 |
| | | | 1,40 | | | | 4,75 |
| | | | 1,50 | | | | 5,00 |
| | | | 1,60 | | | | 5,30 |
| | | | 1,70 | | | | 5,60 |
| | | | 1,80 | | | | 6,00 |
| | | | 1,90 | | | | 6,30 |
| | | | 2,00 | | | | 6,70 |
| | | | 2,12 | | | | 7,10 |
| | | | 2,24 | | | | 7,50 |
| | | | 2,36 | | | | 8,00 |
| | | | 2,50 | | | | 8,50 |
| | | | 2,65 | | | | 9,00 |
| | | | 2,80 | | | | 9,50 |
| | | | 3,00 | | | | |
| | | | 3,15 | | | | 10,00 |

Tabelul 1.12

Curenți nominali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune

| Aparatul | STAS sau NI | Curenți nominali, în A | |
|---|---|--|-----------|
| | CEI | valori indicate în STAS; NI; CEI | Din șirul |
| Întreprinderi | STAS 3686/1-74 CEI 56/2-71 | 400—630—800—1250—1600—2000—2500— —3150—4000—5000—6300 | R 20 |
| Contactoare | NI 3068-71 CEI 470-74 | 10—20—30—45—63—75—100 | R 40 |
| Separatoare | STAS 1564-70 | 200—400—630—(800)—1250—1600—2000— —3150—4000—5000—6300 | R 20 |
| | CEI 129-61 | 200 (pentru tensiune nominală ≤ 24 kV) 400—630—800—1250—1600—2000—2500— —3150—4000—5000—6300—8000—10 000 | |
| Separatoare de sarcină | STAS 8087-68 | 100—200—400 | R 20 |
| | CEI 420-73 | 10—16 (pentru baterii unice de condensatoare) 31,5—100—200—400—630—(800)— R 20/2 (1250...10 000) | |
| Siguranțe fuzibile | STAS 8935-71 | R 20/2 (2,5...20) și multiplii de 10 ai acestora | R 20 |
| | | 10—25—63—100—200—400 pentru soclu | R 10 |
| | CEI 282/1-68 | R 20/2 (1...8) și multiplii de 10 ai acestora în cazuri speciale: R 20 (1...8) | R 20 |
| | | 10—25—63—100—200—400 pentru soclu | R 10 |
| Descărcătoare cu rezistență variabilă | STAS 7377-73 și CEI 99/1-70 ¹⁾ | 1500—2500—5000—10 000 (curent de descărcare) Forma undei de impuls de curent 8/20 (vezi tabelul 1.5) | R 40 |
| Bobine de reactanță | NI 567-66 | 100—200—300—400—500—600—750— —1000—1500—2000—2 × 2000 | R 40 |
| Bobine de stingere cu reglaj continuu | Prospect M.E.E. | 30—50—87—100—120—150—165—200) (curent maxim) | |
| Transformatoare de curent | STAS 4324-74 | 5—10—(12,5)—15—20—(25)—30—40—50— —60—75 și multiplii de 10 ai acestora | R 40 |
| | | 1—2—5 pentru înfășurările secundare | R 10 |
| | CEI 185-66 | 10—(12,5)—15—20—(25)—30—(40)—50— —(60)—75 și multiplii sau submultiplii de 10 ai acestora. Pentru transformatoare cuplate în triunghi, valorile se vor împărți la $\sqrt{3}$ | R 40 |
| | | 1—2—5 pentru înfășurările secundare | R 10 |
| | | R10(1...10 000) sau | R 10 |
| | CEI 59-38 | 1—1,25—1,5—2—2,5—3—4—5—6—7,5 și multiplii de 10 ai acestora până la 10 000 | R 40 |
| Celule de stații de interior | NI 3646-74 | 5—10—15—20—30—50—75—100—150— —200—300—400—600—750—1000—1250— —1500—2000—2500—4000 | R 40 |
| Celule pentru posturi de transformare de interior | NI 2895-71 | ≤ 630 | |
| Posturi de transformare de exterior | NI 3612-74 | 400 | |
| Bare capsulate | NI 3645-74 | 2000—4500—7500—10 000 Capsulare independentă a fazelor | R 40 |
| | | 1600—2500—3150—4000 capsulare comună a fazelor | R 10 |

¹⁾ I.a curentul de descărcare de 10 000 A descărcătoarele pentru serviciul neintensiv sînt pentru tensiuni nominale de 7,5...108 kV destinate exclusiv protecției împotriva supratensiunilor atmosferice, iar pentru serviciul intensiv descărcătoarele corespund tensiunilor nominale > 84 kV și sînt destinate protecției împotriva supratensiunilor atmosferice și de comutație.

Capacitatea de rupere reprezintă curentul prezumat (valoarea efectivă) rupt, pe care un aparat de comutație este capabil să-l întrerupă sub o tensiune dată și în condițiile prescrise de utilizare și funcționare (conform STAS 5081-73).

Puterea de rupere nominală definită prin relația

$$S = m U_n I_r,$$

în care : $m = 1$ pentru circuite monofazate ;

$m = 2$ pentru circuite bifazate ;

$m = 3$ pentru circuite trifazate ;

U_n este tensiunea nominală de fază la frecvența de exploatare ;

I_r — capacitatea de rupere nominală,

se folosește pentru aprecierea capacității de rupere, însă în prezent se tinde a se renunța la această caracteristică, deoarece nu are sens fizic ; această caracteristică se întâlnește în unele norme interne ale aparatelor.

Capacitatea de conectare (de închidere) este curentul cel mai mare (valoarea de vîrf) pe care îl poate stabili un aparat la o tensiune dată în condiții de utilizare și funcționare prescrise.

1.3.1. CAPACITĂȚILE DE COMUTAȚIE ALE ÎNTRERUPTOARELOR

Capacitatea de rupere la scurtcircuit. În cazul întreruptoarelor, capacitatea nominală de rupere la scurtcircuit este curentul de scurtcircuit cel mai mare, măsurat în valoare efectivă, pe care aparatul trebuie să-l întrerupă în condițiile de utilizare și funcționare prescrise, într-un circuit în care tensiunea de restabilire de frecvență industrială corespunde tensiunii nominale a aparatului, iar tensiunea tranzitorie de restabilire corespunde valorilor nominale. Pentru tensiuni mai mici decît tensiunea nominală, întreruptorul trebuie să aibă capacitatea de rupere egală cu capacitatea sa de rupere nominală la scurtcircuit. Pentru tensiuni mai mari decît tensiunea nominală, nu se garantează capacitatea de rupere în afară de prevederile capacității de rupere nominală în cazul discordanței de fază.

În tabelul 1.12 se recomandă coordonarea tensiunilor nominale, a capacităților de rupere la scurtcircuit și a curenților nominali în serviciu continuu.

Capacitatea de închidere nominală la scurtcircuit. Valoarea capacității de închidere nominală la scurtcircuit a unui întreruptor corespunde tensiunii nominale și trebuie să fie egală cu de 2,5 ori valoarea efectivă a componentei periodice a capacității sale de rupere nominală la scurtcircuit ; fără specificații contrare ea rămîne constantă la tensiuni mai mici decît tensiunea nominală.

Capacitatea de rupere nominală în cazul discordanței de fază. În cazul discordanței de fază, fără specificații contrare, capacitatea de rupere

Tabelul 1.12

Coordonarea valorilor tensiunilor nominale, curenților nominali și a capacităților de rupere la întrerupătoare

| Tensiunea nominală kV | Curentul nominal în funcționare continuă, A | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | 400 | 630 | 800 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | |
| | Capacitatea de rupere nominală la scurtcircuit | | | | | | | | | |
| 3,6 | 10 | 16 | 20 | 16 | 20 | 20 | 25 | 25 | 10 | 40 |
| 7,2 | 12,5 | 16 | 16 | 25 | 40 | 40 | 20 | 25 | 40 | 40 |
| | | 20 | 25 | 20 | 25 | 40 | 40 | 25 | 40 | |
| 12 | | 40 | | 40 | | | | | | |
| | 5 | 12,5 | 16 | 12,5 | 16 | 20 | 25 | 31,5 | 31,5 | 40 |
| 17,5 | | 20 | 25 | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 50 | |
| | | 31,5 | | 31,5 | 40 | 50 | | | | |
| 24 | 8 | 8 | 12,5 | 8 | 12,5 | | 40 | | | |
| | | 16 | 20 | 16 | 20 | | | | | |
| (30) | 8 | 8 | 12,5 | 8 | 12,5 | 25 | 40 | | 40 | |
| | | 16 | 20 | 16 | 20 | | | | | |
| (36) | | 8 | 12,5 | 12,5 | 16 | 20 | 25 | 40 | 40 | |
| | | 16 | | 25 | 25 | 40 | 40 | | | |
| 42 | | 8 | 12,5 | 25 | 16 | 25 | 40 | | 40 | |
| | | 16 | | 12,5 | 16 | 25 | 40 | | | |
| 72,5 | | | | 16 | 20 | 31,5 | 40 | | | |
| | | | | 12,5 | 16 | 20 | 25 | | | |
| 123 | | | | 12,5 | 20 | 25 | 31,5 | | | |
| | | | | 25 | 31,5 | 40 | 40 | | | |
| 245 | | | | 30 | 31,5 | 20 | 31,5 | 40 | 50 | |
| | | | | | 40 | 40 | 40 | | | |
| 420 | | | | | 20 | 20 | 31,5 | 40 | 50 | |
| | | | | | 40 | 40 | 40 | | | |

nominală trebuie să fie egală cu 25% din capacitatea nominală de rupere la scurtcircuit, în condițiile în care tensiunea de restabilire are valori conform STAS 3686/5-74.

Capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol. Pentru tensiuni nominale mai mari de 72,5 kV, în condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol este indicată în tabelul 1.13.

Tabelul 1.13

| Întreprinderi — capacitatea de rupere a liniilor în gol | | | | |
|---|--------|------|-----|-----|
| Tensiunea nominală, kV | (72,5) | 123 | 245 | 420 |
| Capacitatea de rupere nominală a liniilor în gol, A | 10 | 31,5 | 125 | 400 |

Pentru linii aeriene, care au un singur conductor pe fază și care funcționează la 50 Hz, capacitatea de rupere indicată în tabelul 1.13 implică o lungime a liniei, exprimată în km, aproximativ egală cu 1,2 ori tensiunea nominală a întreruptorului, exprimată în kV.

Capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol. În condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol este indicată în tabelul 1.14.

Tabelul 1.14

| Întreprinderi — capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|----|--------|------|-----------|------|-----------|--------|-----|-----|-----|
| Tensiunea nominală, kV | (3,6) | 7,2 | 12 | (17,5) | 24 | (30) | (36) | (42) | (72,5) | 123 | 245 | 420 |
| Capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol, A | 10 | 10 | 25 | 31,5 | 31,5 | în studiu | 50 | în studiu | 125 | 140 | 250 | 400 |

Indicarea capacității de rupere nominală a cablurilor în gol nu este obligatorie pentru tensiuni nominale mai mici sau egale cu 24 kV. Valorile din tabelul 1.14 corespund la caracteristicile maxime ale rețelelor de energie uzuale. În cazul unor valori ale curenților cablurilor în gol superioare valorilor din tabelul 1.14 este necesar un acord între producător și beneficiar.

Capacitatea de rupere nominală a bateriilor de condensatoare. Capacitatea de rupere nominală a bateriilor de condensatoare (unice), în condițiile în care nu se depășesc valorile maxime admisibile ale supratensiunilor de comutație (aflate în studiu), se referă la comutarea unei baterii unice de condensatoare legate în paralel cu circuitul principal. Pentru un întreruptor, capacitatea de rupere nominală a unei baterii de condensatoare se indică la cerere (valorile sînt în studiu).

Capacitatea de rupere la defectul kilometric. Caracteristici aparte pentru defectul kilometric, referitoare la deconectarea unui defect monofazat la pământ într-o rețea cu neutrul legat efectiv la pământ, se impun pentru întreruptoarele tripolare legate direct la liniile electrice aeriene, cu tensiuni nominale egale sau mai mari de 72,5 kV și capacități de rupere nominale la scurtcircuit mai mari de 12,5 kA. Pentru întreruptoare cu

funcționare în rețele cu neutrul izolat, defectul monofazat la pământ nu reprezintă condiții de defect kilometric. Condițiile tehnice pentru defectul kilometric sînt indicate în STAS 3686/1-74 punctul 4.8.

1.3.2. CAPACITATEA DE COMUTAȚIE A CONTACTOARELOR (conf. N.I. 3068-71)

Tabelul 1.15

Capacitatea de comutație a contactorului tip CAM-6/100 la $\cos \varphi = 0,35$

| Conectarea în regim inductiv | | Deconectarea în regim inductiv | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| normală | ocazională | normală | ocazională |
| $6 I_n$ (la U_n) | $8 I_n$ (la $1,1 U_n$) | I_n (la $0,17 U_n$) | $8 I_n$ (la $1,1 U_n$) |

1.3.3. CAPACITATEA DE COMUTAȚIE A SEPARATOARELOR DE SARCINĂ (conf. N.I. 021-72)

Tabelul 1.16

| Tensiunea nominală a rețelei kV | Curentul nominal A | Capacitatea de rupere A | Capacitatea de închidere pe scurtcircuit (dispozitive de acționare rapide, cu acționare independentă de viteza de manevrare a separatorului), în kA |
|---------------------------------|--------------------|---|---|
| 6 | 100 | Curentul nominal la $\cos \varphi \geq 0,7$ | 10 |
| 10 | 200 | | |
| 20 | 400 | | |

1.3.4. CAPACITATEA DE RUPERE A SIGURANȚELOR FUZIBILE (conf. N. I. 2345-75)

Valorile din tabelul 1.17 se referă la siguranțele fuzibile fabricate la Întreprinderea Electroputere Craiova.

Caracteristicile tensiunii de restabilire la frecvență industrială și a tensiunii tranzitorii de restabilire sînt indicate în NID 2345-68.

Siguranțele cu tensiuni nominale de 7,2...42 kV, pentru protecția transformatoarelor de tensiune, au o putere de rupere de 500 MVA la $U_n = 7,2$ kV și 1000 MVA la $U_n = 12; 24; 42$ kV.

1.4. SEMNE CONVENȚIONALE

Instalațiile și construcțiile complexe electrice, reprezentate schematic în scopul înțelegerii și urmăririi sistemului de funcționare, au elementele componente reprezentate prin semne convenționale.

Semnele convenționale principale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune reprezentate în standarde, sînt indicate în tabelele 1.18...1.20.

În tabelul 1.21 se specifică standardele care indică semnele convenționale ale altor elemente din reprezentările schematice în care se folosesc aparatele electrice de înaltă tensiune.

În scheme și planuri se pot folosi și alte semne convenționale însoțite de o legendă, pentru elemente necuprinse în standarde. La semnele convenționale se pot adăuga date cifrice sau literale pentru a defini elementul sau a-i specifica caracteristicile.

Tabelul 1.17

| Curentul nominal | Tensiunea nominală, kV | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|
| | 7,2 | | | | 12 | | | | 24 | | | | 42 | |
| | I_r kA | I_{min} kA | U_r kV | U_{r0} kV | f_0 kHz | I_r kA | I_{min} kA | U_r kV | U_{r0} kV | f_0 kHz | I_r kA | I_{min} kA | U_r kV | U_{r0} kV |
| 2,5 | | 0,34 | | | 9 | | | 25 | | | | 0,35 | 78,2 | 36,9 |
| 4 | | | 16,2 | | | | 0,5 | | | | | 0,5 | 78,3 | |
| 6,3 | | | | | 2,9 | 18,1 | 0,73 | 46,5 | | | 11,1 | | | 37,1 |
| 10 | | 0,85 | | | | 25,8 | 0,75 | 23,5 | | 2 | | 1,13 | 89 | |
| 16 | 37,5 | | 16,4 | 6,36 | | | 4,75 | | | | | 1,98 | 73,5 | 36,9 |
| 25 | | 3,39 | 16,2 | | 3,8 | | | 25 | | | | 2,5 | 73 | |
| 31,5 | | 5,9 | | | | 17,9 | 7,53 | | | | 0,7 | 2,76 | 65 | 36,2 |
| 40 | | 8,8 | 17,1 | | 4,3 | | | 23,5 | 11,1 | | | 4,88 | 62,1 | 36,6 |
| 63 | | 13,1 | 15,3 | | | | 10,4 | | | | | | | |
| 80 | 27,3 | 16,1 | 12,6 | | 4,1 | 11 | | | | | | | | |
| 100 | | 15,8 | 11,6 | 6,30 | | | | | | | | | | |

Notă. semnificația notațiilor utilizate în acest tabel este următoarea:

I_r — curentul de rupere la scurtcircuit; I_{min} — curentul minim de rupere; U_r — tensiunea tranzitorie de restabilire, maximă;
 U_{r0} — tensiunea tranzitorie de restabilire la frecvența industrială; f_0 — frecvența de restabilire.









Tabelul 1.13

Semne convenționale ale aparatei electrice de înaltă tensiune

| Semnul convențional | Denumirea semnului convențional | Semnul convențional | Denumirea semnului convențional |
|---------------------|---|---------------------|---|
| | Înteruptor pentru înaltă tensiune (raportul laturilor 1/1, semn general) | | Bobine de reacță: a normală b jumelată |
| | Înteruptor automat de înaltă tensiune (raportul laturilor 1/1,5) | | |
| | Înteruptor separator cu siguranță fuzibilă înglobată | | |
| | Contactor: a. normal deschis (denumit uzual, contactor) b. normal închis (denumit uzual, ruptor) | | Condensator. Semn general Distanța dintre liniile paralele trebuie să fie 1/3...1/5 din lungimea lor |
| | Contactor cu dispozitiv de protecție (de întrerupere automată) | | Condensator de trecere |
| | Separator: a. semn general b. semn pentru scheme simplificate (scheme de sistem) | | Condensator de trecere |
| | Separator de sarcină (semn general) | | Condensator cu o armătură pusă la masă |
| | Separator de sarcină cu deschidere automată | | Condensator polarizat |
| | Separator cu siguranță fuzibilă înglobată | | Condensator electrolitic nepolarizat |
| | Siguranță fuzibilă: a. semn general b. partea care rămâne întotdeauna sub tensiune poate fi indicată prin îngroșarea liniei respective (raportul laturilor 1/2) | | Condensator variabil Semn general |
| | Siguranță cu contact de semnalizare a topirii fuzibilului | | Condensator diferențial reglabil ($C_1 + C_2 = \text{constant}$) |
| | Descărcător (semn general) | | Condensator variabil cu două armături ($C_1 = C_2$) |
| | Descărcător cu rezistență variabilă | | Condensator variabil în funcție de temperatură (ex. condensator ceramic) |
| | Descărcător tubular | | Condensator variabil în funcție de tensiune (ex. condensator cu semiconductor) |
| | | | Condensator variabil în trepte |

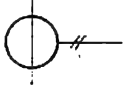

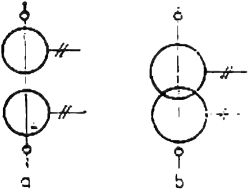
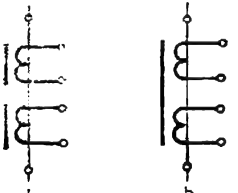
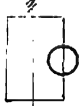
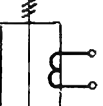
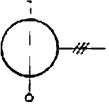
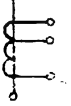


Tabelul 1.19

Semne convenționale pentru stații și posturi

| Semn convențional pentru instalație | | Denumirea semnului convențional |
|--|--|--|
| proiectată | existentă | |
| a  b  | a  b  | Stație electrică sau post de transformare. Semn general. a în desene la scară mare b în desene la scară mică |
|  |  | Stație electrică sau post de transformare, exterioare |
|  |  | Stație electrică sau post de transformare, interioare |

Tabelul 1.20

Semne convenționale pentru transformatoare de măsură

| Semnul convențional | | Denumirea semnului convențional |
|---|---|--|
| Simplificat | Detaliat | |
|  |  | Transformator de curent Semn general |
|  |  | Transformator de curent cu două înfășurări a cu miezuri separate b cu miez comun |
|  |  | Transformator de curent de secvență homopolară |
|  |  | Transformator de curent cu prize în înfășurarea secundară |
|  |  | Transformator de tensiune monofazat sau bifazat Obs: Este necesară indicarea semnului res- pectiv pt. cazul schemelor monofazate (trifaza- te) în cazul în care apar elemente monofazate |

Tabelul 1.20 (continuare)

| Semnul convențional | | Denumirea semnului convențional |
|---------------------|----------|--|
| Simplificat | Detaliat | |
| | | Transformator de tensiune monofazat cu două înfășurări secundare |
| | | Două transformatoare de tensiune monofazate conectate în schemă V |
| | | Transformator de tensiune trifazat cu două înfășurări secundare Conexiune: stea-stea - triunghi deschis |
| | | Transformator de tensiune monofazat capacitiv |

Tabelul 1.21

Elemente din reprezentările schematice care au semne convenționale standardizate

| Semne convenționale pentru : | Nr. STAS |
|--|-----------|
| Felul curentului | 1590/1-71 |
| Moduri de conexiune a înfășurărilor | |
| Organe de comandă | |
| Speciale (legare la pământ, legare la masă, defect, tensiune periculoasă, izolanț, ceran, linie de separație, polaritate, variabilitate) | 1590/2-71 |
| Conductoare | |
| Borne de conexiuni | |
| Impedanțe și rezistențe | 1590/3-71 |
| Înfășurări și inductanțe | |
| Stații și posturi electrice | |
| Linii de transport și distribuție | 1590/4-71 |
| Autotransformatoare | |
| Contacte | 1590/6-71 |
| Înteruptoare, separatoare, contactoare (de joasă tensiune) | |
| Butoane, comutatoare, controlere, chei de comandă | |
| Prize, fișe | 1590/7-71 |
| Aparate de măsurat | |
| Relee | 1590/8-71 |
| Aparate de semnalizare | 1590/9-71 |

1.5. SIMBOLIZĂRI

Aparatele electrice de înaltă tensiune asimilate în fabricație, sint prezentate simbolizat pe etichetele produselor și în alte lucrări în scopul serierii concentrate a tipovariantelor constructive.

1.5.1. SIMBOLIZAREA APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE FABRICATE DE ÎNTEPRINDEREA ELECTROPUTERE - CRAIOVA ȘI ÎNTEPRINDEREA DE CELULE PREFABRICATE - BĂILEȘTI

Simbolurile aparatelor sint de tip alfa-numeric și se compun în general din trei părți :

- în prima parte sint simbolizate denumirile aparatelor și caracteristicile constructive principale ale acestora ;
- în a doua parte sint simbolizate caracteristicile tehnice nominale principale ale aparatelor (în general caracteristicile electrice nominale) ;
- în a treia parte sint prezentate caracteristicile tehnico-construc-tive suplimentare, parțial simbolizate, ale aparatelor.

Pentru orice nivel de detalieri a simbolizării, trebuie prezentate primele două părți ale simbolului, partea a treia a simbolului precizindu-se numai în cazurile care necesită un grad mai mare de detalieri.

În tabelul 1.22 se prezintă modul de întocmire a simbolurilor aparatelor, cu următoarele precizări :

- unele elemente ale simbolului sint despărțite prin liniițe orizontale sau oblice, conform exemplelor prezentate în coloana a 4-a din tabelul 1.22 ;
- caracteristicile electrice sint scrise, uneori, împreună cu unitățile de măsură în care sint exprimate (a se vedea exemplele din coloana a 4-a a tabelului 1.22) ;
- elementele simbolului din coloana a 2-a a tabelului, scrise în paranteză, nu se trec obligatoriu în simbol ;
- elementele prezentate în partea a 3-a a simbolului (tabelul 1.22, coloana 3) se trec parțial sau total în simbol în funcție de tipul aparatului simbolizat.

Conform figurilor 1.1...1.13 indicate în tabelul 1.22 se alcătuiesc anumite părți ale simbolului, cu următoarele precizări :

- direcția săgeților din figură indică ordinea aranjării literelor și cifrelor în simbol ;
- la fiecare cap de săgeată se poate forma o parte a simbolului unui aparat, cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o caracteristică indicată într-un pătrat neingroșat.

Tabelul 1.22

| Familia de aparate | Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. - Craiova și I.C.P. - Bălăești | | | |
|---|--|---|--|---|
| | Părțile simbolului - modul de alcătuire | | | Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat |
| | Partea I ¹⁾ | Partea a II-a | Partea a III-a ¹⁾ | |
| Întrepritoare | Fig. 1.1 | Tensiunea nominală a rețelei, kV — Curentul nominal, A — (Puterea de rupere, MVA) — | Numărul mecanismelor de acționare (când nu se menționează, întreruptorul are un mecanism de acționare) Tipul mecanismului de acționare al întreruptorului Poziția de montaj a mecanismului de acționare față de întreruptor Tipurile de aparate cu care se echează întreruptorul pe cadrul comun Specificarea montării întreruptorului pe cărucior Destinația întreruptorului Caracteristicile unor elemente ale mecanismului de acționare Specificarea liniei de fugă mărită a izolatoarelor întreruptorului | IUP—M—20—1000 montaj față stînga cu releu RPTI pt. CIP+MRI—3 IO—20—2500 cu MRI—3 pentru celule IO—400kV—1600A—20 000MVA IO—110—1600+3×XMOP—1, cu linie de fugă lungă, TH III |
| Mecanisme de acționare pentru întreruptoare | Fig. 1.2 | | Tipul întreruptorului cu care se cuplează | MOP—1 MRI—1 MRI—2b MRL—3 pt. IO—10/1250— — celule |
| Contactoare | C — contactor A — aer (mediu de stingere) M — pt. acționarea motoarelor | Tensiunea nominală a rețelei, kV — Curentul nominal, A — | Cu acționare la 110; 220; 380 V c.a. și c.c. | CAM—6—100 |

| | | | | |
|---|----------|--|---|---|
| Separatoare | Fig. 1.3 | Tensiunea nominală a rețelei kV — Curentul nominal, A ²⁾ — | <p>Tipul dispozitivului de acționare cu care este cuplat separatorul</p> <p>Tipul dispozitivului de acționare cu care se poate cupla separatorul (pt.)</p> <p>Iz.m — cu izolație mărțită</p> <p>2,7 — valoarea liniei de fugă specifică, în cm/kV a izolatoarelor</p> <p>l(ml) — montaj linie</p> <p>s — montaj stînga a dispozitivului de acționare</p> <p>d — montaj dreapta a dispozitivului de acționare</p> <p>LI — cu liberă închidere</p> <p>LDI — cu liberă deschidere — închidere</p> <p>Tipul echipamentului complex în care se montează separatorul</p> <p>Curentul limită dinamic, kA_{max}</p> <p>— pentru CIP</p> | <p>STIS—10/400 LDI—s</p> <p>STISPIF—20/25—40</p> <p>LI—d</p> <p>SMEP—110—1250 cu AP</p> <p>Iz.m. TH 1</p> |
| Dispozitive de acționare pentru separatoare | Fig. 1.4 | <p>1 — variantă pentru 110 kV sau</p> <p>M — mecanism</p> <p>R — cu resort</p> | <p>Tipul separatorului cu care se poate cupla</p> <p>LI — cu liberă închidere</p> <p>LDI — cu liberă deschidere și închidere</p> <p>Tensiunea nominală, kV a rețelei separatorului</p> <p>cu care se poate cupla</p> <p>r — cu releu, urmat de valoarea și felul tensiunii releului</p> <p>m — modificat</p> <p>Tensiunea de acționare a dispozitivului</p> <p>Tipul unor elemente cu care se echipează dispozitivul</p> <p>Exclusiv (sau inclusiv) cheia portativă a dispozitivului DBE</p> | <p>ASE—1.1—220V—r12 Vec +</p> <p>+ RI—9</p> <p>AME—Im</p> <p>AMI—1/10 kV</p> <p>MRESc—1 TH 1</p> <p>MRESc—2</p> |

1) Protecția climatică se trece după caz, la scrișul simbolului aparatului conform simbolizării din tabelul 1.23.

2) La separatoare cu siguranțe fuzibile, se indică curentul sau limitele curenților nominali, al siguranțelor fuzibile.

3) La fig. 1.1...1.13, LP — Legare la pământ.

Tabelul 1.22 (continuare)

| Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. - Craiova și I.C.P. - Bălăești | | | | | | |
|--|---|----------------------------|---|------------------------------|--|--|
| Familia de aparate | Părțile simbolului - modul de alcătuire | | | | Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat | |
| | Partea I ²⁾ | Partea a II-a | | Partea a III-a ¹⁾ | | |
| Siguranțe fuzibile și suporturi pt. siguranțe | E - de exterior Sc - pentru separator de scurtcircuitare | 2 - variantă pentru 220 kV | | | | |
| | | Siguranțe | Fig. 1.5 | | | |
| | Suporturi | Fig. 1.6 | Tensiunea nominală a rețelei, kV - curentul sau limitele curentului nominal, A - | | FIn - 6/40 SFIV - 3kV/3A SFEEm - 20/200 - m - 2,7 SFIh - 20/2,5 - 10 TH III SFITh - 10 | |
| Tubulare | D - descărcător T - tubular F - cu fibră | | Tensiunea nominală a rețelei, kV - - Limitele curentului de descărcare, kA _{ef} | | DTF - 3/0,2 - 1,5 DTF - 10kV/0,5 - 7 kA | |
| | D - descărcător R - cu rezistență V - variabilă S - cu rezistență variabilă de șuntare M - cu suflaj magnetic | | Tensiunea nominală a rețelei, kV - | | DRVS - 20 - C TH III DRVS - 10 | |
| Bobinele de reacțiță | B - bobină R - de reacțiță (în beton) | | Tensiunea nominală a rețelei, kV - Curentul nominal, A - Reacțiță inductivă procentuală | | BR - 6kV/75A - 8 % BR - 6/2000 + 2000 - 8 % + 8 % (pt. cazul bobinelor jumelate) | |

| Transformatoare de măsură | de curent | Fig. 1.7 | Tensiunea nominală a rețelei, kV — Curentul sau gama curenților nominali primari — (curenții nominali secundari de 5A sau 1A) ⁴⁾ | Clasa de precizie A sau B variante de curent codificate var. — varianta (urnată de numărul ei) Infășurările secundare notate cu cifre (cifrele legate prin semnul + corespund înfășurărilor cu corp comun) Fără secundar Tensiunea magnetomotoare a înfășurărilor secundare Puterea secundară, în VA, înfășurărilor L.E (scris după tensiunea nominală) — pentru locomotiva electrică B.C (scris după tens., nominală) — pentru bare capsuleate T.F (scris după tens. nominală) — pentru transformator de forță G — construcția la gabaritul corespunzător altele tensiuni nominale primare (după care se scrie tensiunea, în kV) Linie de fugă mărită (sau normală) Cu bornă lg δ — cu bornă pl. măsurarea lg δ Bornă II' — cu bornă pl. măsurarea frecvențelor înalte var. o — variantă fără echipare suplimentară var. s — variantă cu separator de legare la pământ pentru bare capsuleate | Fig. 1.8 | de tensiune | Fig. 1.9 |
|---|-----------|----------|--|---|----------|-------------|---|
| | | | | | | | |
| Celule prefabricate de interior pentru stații electrice | | | Tensiunea nominală primară, kV — (tensiunea nominală secundară, V) — 1 = cu un sistem de bare; 2 = cu dublu sistem de bare — Tensiunea nominală a rețelei, kV ⁵⁾ — Curentul nominal, A — | | | | <p>CIRS — 10kV/15A — 0,2/1</p> <p>CIRS — 35kV — 2 × 100A — 0,5/D — TH III</p> <p>CIRT — 0,5 BC — 1000 A — el. 10P</p> <p>CIRT — 20 — 7500 var. 7</p> <p>GT — 0,5TF — 1000/1A/1A — 30/30/30 VA</p> <p>CIRTo — 10/600</p> <p>TIB — 380kV/100V</p> <p>THRB — 0,5</p> <p>THRB — 15 — G20</p> <p>TEML — 35 linie fugă mărîtă</p> <p>TECU — 110 var. o</p> <p>TECU — 110 var. s</p> <p>CHL — 2 — 10/630</p> <p>CHL — M — 1 — 10/1250 TH III</p> <p>CHD — M — 10</p> <p>CHL — 1 — 10B — 1250</p> |

⁴⁾ La transformatoarele de curent pentru componenta homopolară, după valoarea tensiunii nominale se indică diametrul maxim al cablului pe care poate fi montat aparatul, în mm.

⁵⁾ La celule cu întreruptor cu capacitatea de rupere mărită, se scrie litera B după valoarea tensiunii nominale.

Tabelul 1.22 (continuare)

| Familia de aparate | Formarea simbolurilor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la I.E.P. - Craiova și I. C.P. - Băilești | | | | Exemple de tipovariante constructive scrise simbolizat |
|--|---|---|--|---|--|
| | Părțile simbolului - modul de alcătuire | | | partea a III-a 1) | |
| | Partea 1 ^a) | Partea a II-a | | | |
| Poduri de bare pt. celule | Fig. 1.13 | | | | PbLet. 10/630 ; 1250 Pbm-M-10/1 THIII |
| Celule de interior pt. posturi de transformare | Fig. 1.10 | Tensiunea nominală a rețelei, kV | s - cu protecție secundară p - cu protecție primară | CIPSIFAs-20 THA III CIPSIFAALdr-20 kV CIPMb-20 CIPIAAs-10s | |
| Posturi de transformare de exterior | P - post T - de transformare E - de exterior | Tensiunea nominală primară a rețelei, kV/ Tensiunea nominală secundară, kV - - Puterea nominală, kVA | | PTE-10/0,4-250 | |
| Tablouri de comandă pentru motoare sincrone | T - tablou S - pt. motor sincron A - cu comandă automată B - cu bare 6 - varianta cu IUP- -M-10/630+MRI-1 7 - varianta cu IO- -15/630+MRI-2 8 - varianta cu contactoare | Puterea motorului, kW/ Tensiunea nominală, kV/Numărul de poli al motorului | | TSA-B-6-200/6/6 TSA-B-7-500/6/6 TSA-B-8-500/6/8 | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| Tronsoane cu ecranare independentă | Fig. 1.11 | Curentul nominal kA/mul- măru de izolații suport ai tronsoanelor — Lungimea sau raportul lungimilor laturilor tronso- nului, mm | 11.—2/0—1000 2L—2/1—1000 1V—4,5/1—1100/500 2LSc—7,5/0—1000 |
| Tronsoane cu ecranare comună | Fig. 1.12 | Curentul nominal, kA — lungimea sau raportul lungimilor laturilor tronso- nului, mm | TL—1,6—500 TD3—4—1855 TVV—2,5—1540/895 THEI—1,6—2300/2200 |
| Celule cu con- tactor fără siguranțe fuzibile, pen- tru acționarea motoarelor electrice | C = celulă prefabricată C = cu contactor I = pentru instalații de interior I = închise K = cu intrare în cablu S = specială, cu intrare în cablu bd = intrare în bare cu secț. dreptunghiulară bc = intrare în bare cu secț. circulară | Tensiunea nominală a rețelei, kV/curentul no- minal, A | CCIIK—6/100 CCIIIs—6/100 CCIIbd—6/100 CCIIbc—6/100 |

Tabelul 1.23

Simbolizarea tipurilor și categoriilor de protecție climatică

| Tipurile de protecție climatică | | Categoriile pentru fiecare tip de protecție climatică | Climatul regiunii de pe globul pământesc | |
|---|-----|---|--|-------------------|
| T—tropical (cald) A — uscat H — umed F — frig | TF | Protecția contra acțiunii factorilor climatici din climatul: F | I — produse folosite în aer liber II — produse folosite în spații exterioare aco- perte, nesupuse acțiunii radiațiilor so- lare directe sau precipitațiilor atmo- sferice III — produse folosite în spații închise, nesu- puse acțiunii variațiilor bruște de tem- peratură ale mediului exterior, acțiunii radiațiilor solare directe, precipitațiilor atmosferice și acțiunii nisipului | Tropical uscat |
| | THA | | | |
| | TH | | | |
| | TA | | | |
| | F | | | |
| | | cald-umed ; rece | Tropical umed | Rece |
| | | cald-umed ; cald uscat | | |
| | | cald-umed | | |
| | | cald-uscat | | |
| | | rece | | |

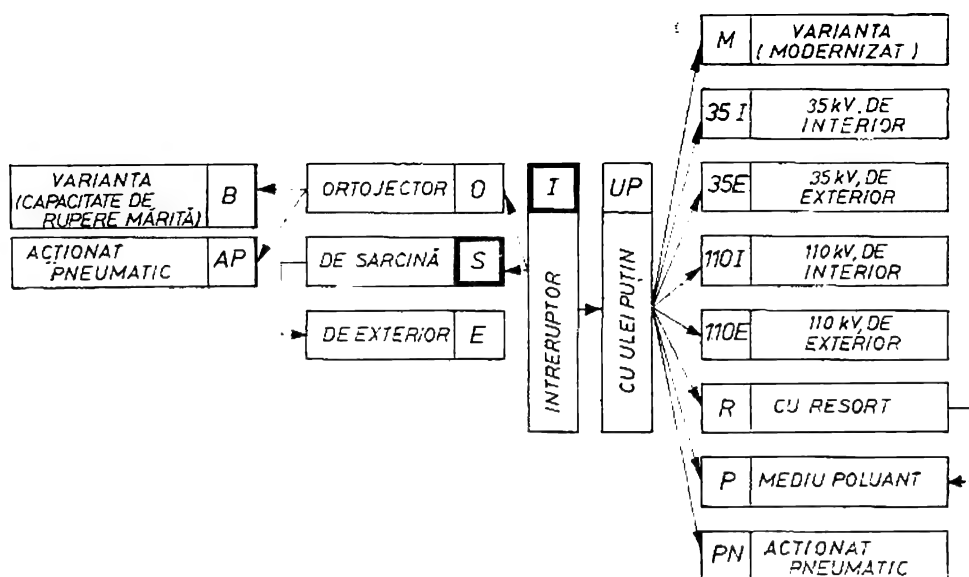


Fig. 1.1. Schema formării primei părți a simbolurilor întreruptoarelor.

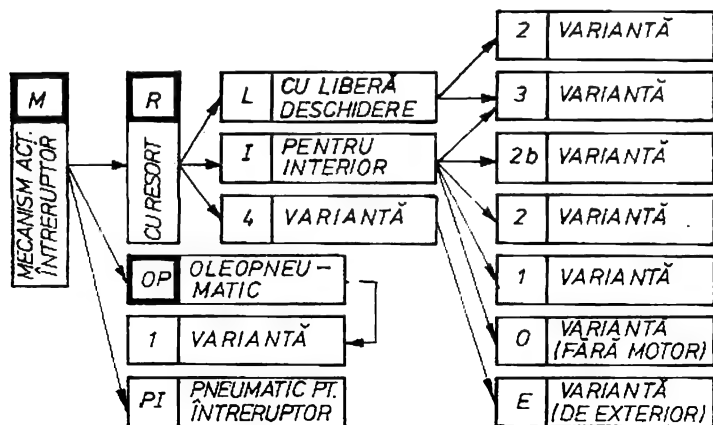


Fig. 1.2. Schema formării primei părți a simbolurilor dispozitivelor de acționare a întreruptoarelor.

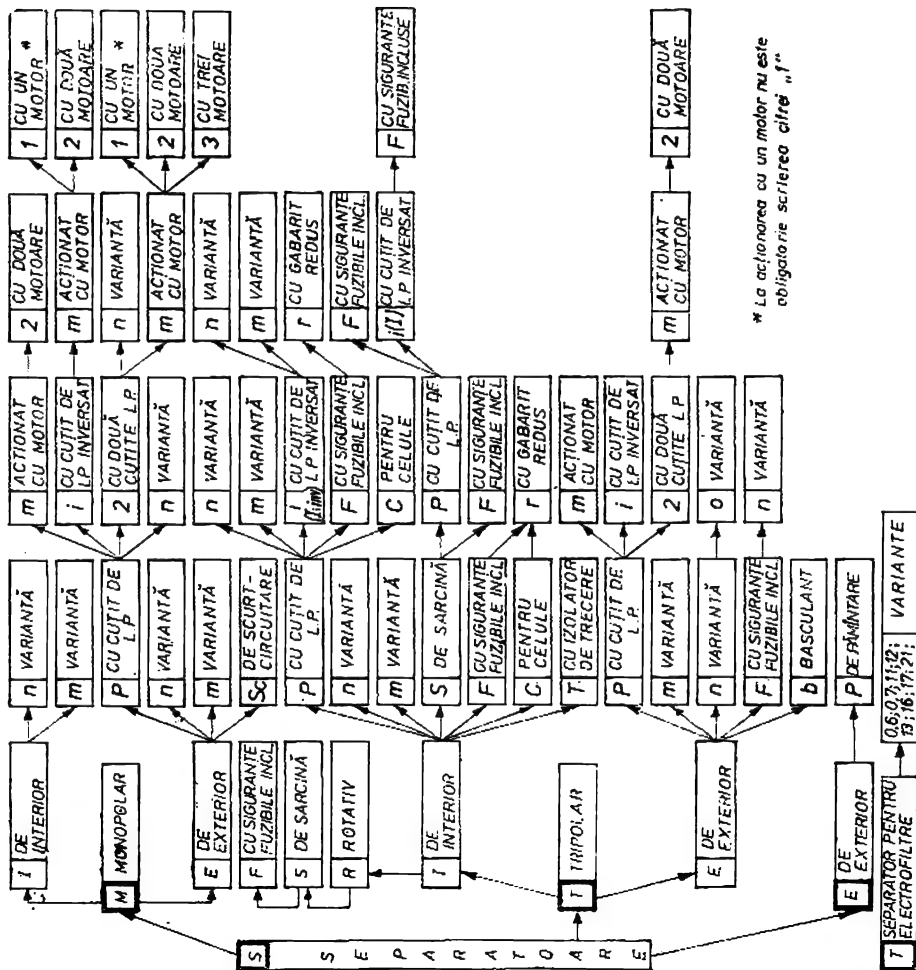


Fig. 1.3. Schema formării primei părți a simbolurilor separatorilor,

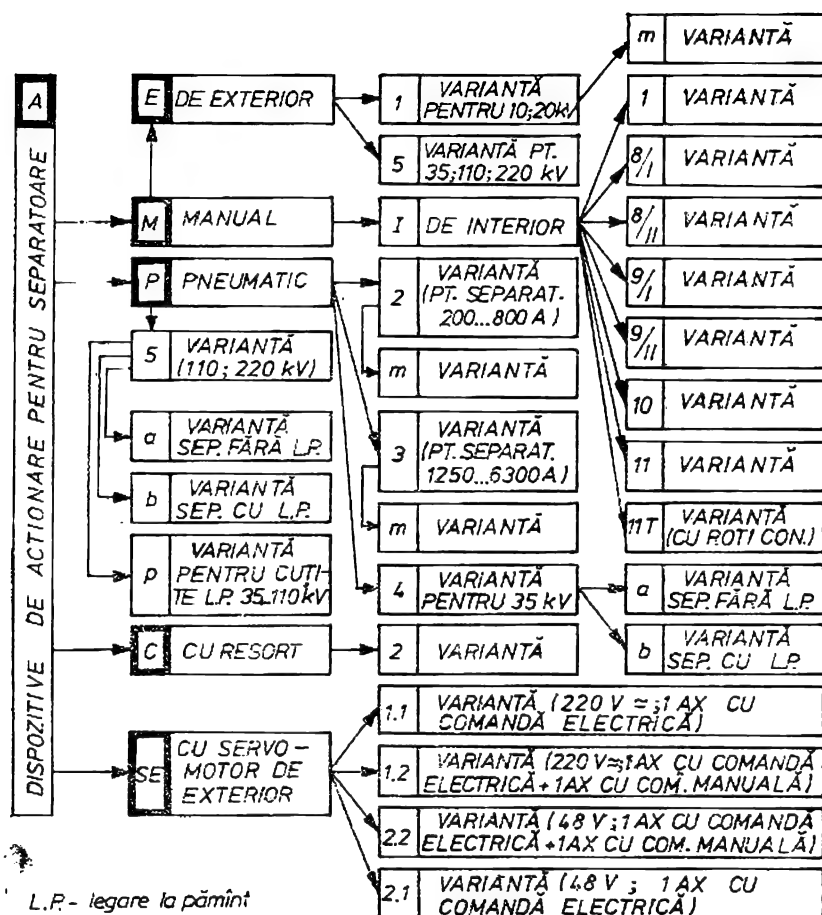


Fig. 1.4. Schema formării primei părți a simbolurilor dispozitivelor de acționare a separatoarelor.

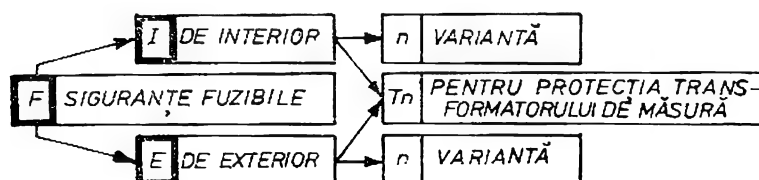


Fig. 1.5. Schema formării primei părți a simbolurilor siguranțelor fuzibile.

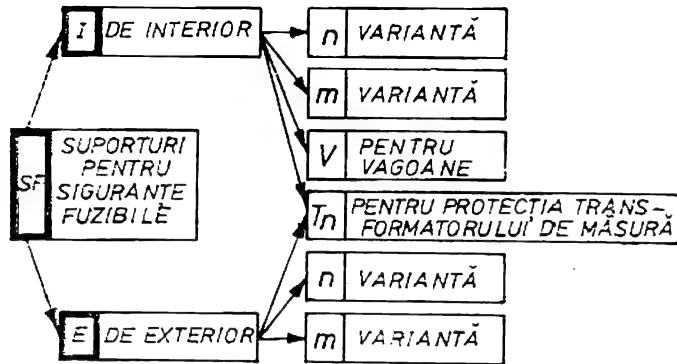


Fig. 1.6. Schema formării primei părți a simbolurilor suporturilor pentru siguranțe fuzibile.

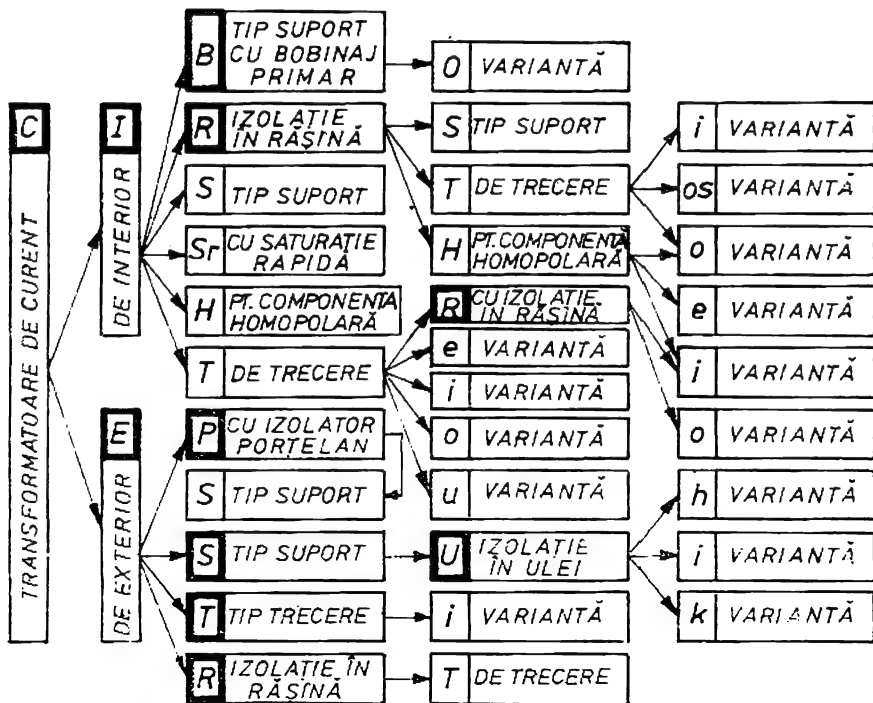


Fig. 1.7. Schema formării primei părți a simbolurilor transformatoarelor de curent.

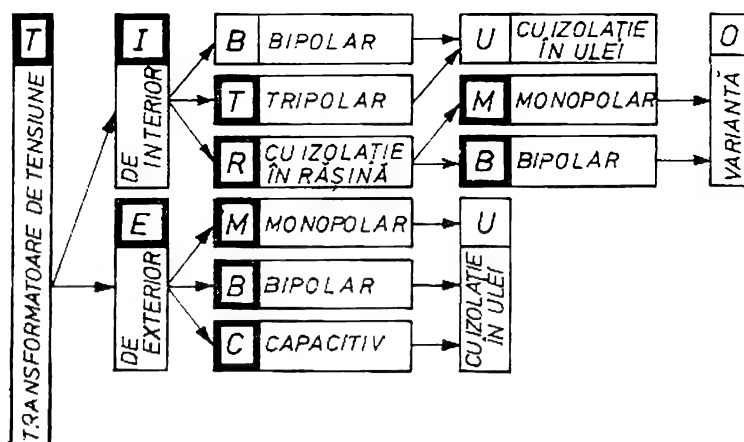


Fig. 1.8. Schema formării primei părți a simbolurilor transformatoarelor de tensiune.

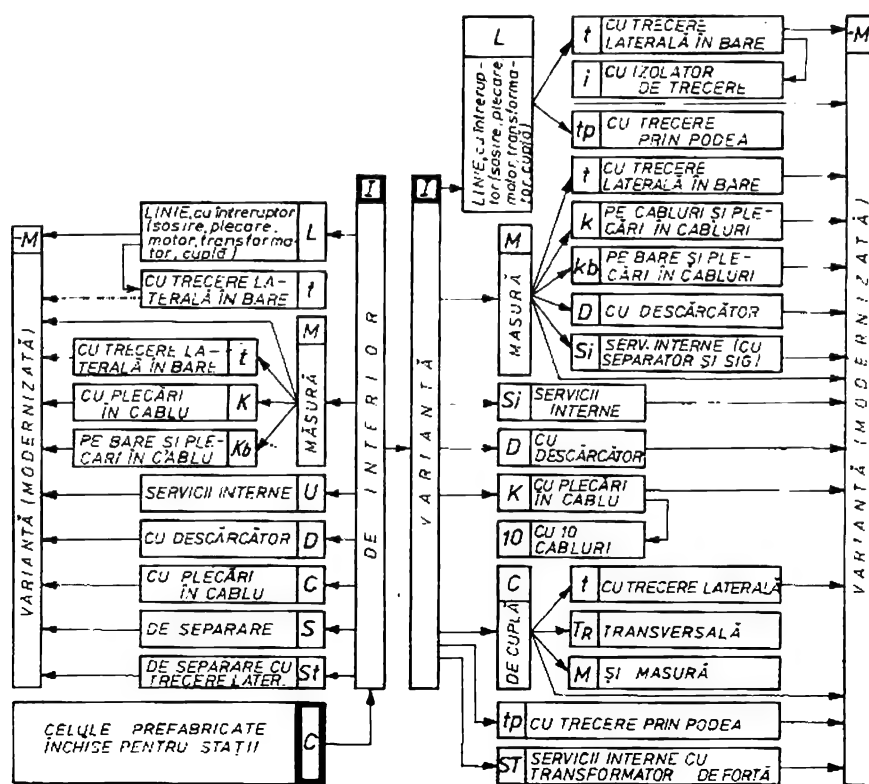


Fig. 1.9. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate, închise, de interior, pentru stații electrice.

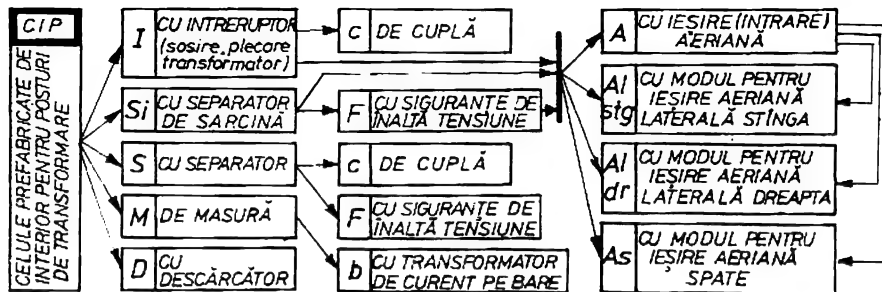


Fig. 1.10. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate închise, de interior, pentru posturi de transformare.

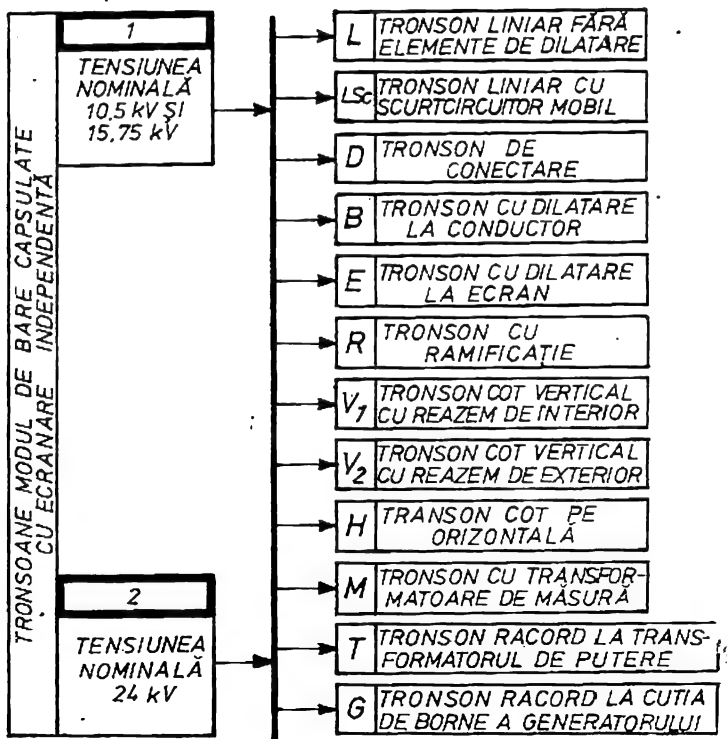


Fig. 1.11. Schema formării primei părți a simbolurilor tronsoanelor moduli de bare capsulate cu ecranare independentă, fabricate la I.C.P.-Băilești.

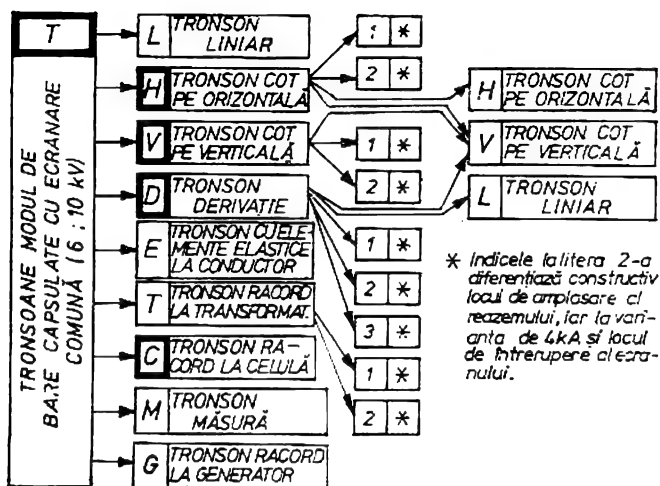


Fig. 1.12. Schema formării primei părți a simbolurilor tronsoanelor modul de bare capsulate cu ecranare comună, fabricate de I.C.P.-Băilești.

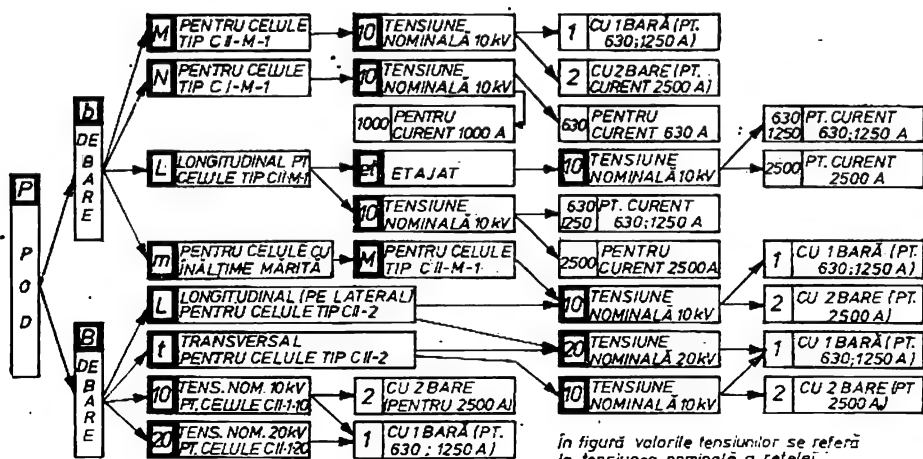


Fig. 1.13. Schema formării simbolurilor podurilor de bare pentru celule prefabricate închise, de interior, pentru stații electrice, fabricate la I.C.P.-Băilești.

1.5.2. SIMBOLIZAREA CELULELOR PREFABRICATE ȘI A POSTURILOR DE TRANSFORMARE FABRICATE LA ICMP – BUCUREȘTI

Simbolurile sînt de tip alfa-numeric, iar schemele de formare a simbolurilor sînt prezentate în fig. 1.14...1.18; la fiecare cap de săgeată se poate forma o parte a simbolului unui aparat cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o caracteristică indicată într-un pătrat neîngroșat. Semnificațiile elementelor componente ale simbolurilor sînt indicate la fiecare grupă de aparate în textul respectiv sau în schemele de formare a simbolurilor.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de interior tip deschis pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere)

— primele două litere:

CI — celulă de interior

— litera a 3-a:

L — linie;

T — transformator;

C — cuplă;

M — măsură;

D — descărcător;

SI — servicii interne;

— litera a 4-a:

A — racord aerian;

C — racord în cablu;

L — pentru celulă de cuplă longitudinală dublu sistem;

T — pentru celulă de cuplă longotransversală;

S — simplu sistem;

Sc — simplu sistem, cu realizarea
cuplei longitudinale;

D — dublu sistem;

— litera a 5-a:

S — simplu sistem;

Sc — simplu sistem, cu realizarea
cuplei longitudinale;

D — dublu sistem.

Combinările de litere din simbol, pentru celulele existente în fabricație, sînt indicate în fig. 1.14. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule, cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre):

— prima grupă de cifre indică varianta de echipare secundară;

— a doua grupă de cifre indică tensiunea nominală a rețelei;

— a treia grupă de cifre indică curentul maxim al celulei.

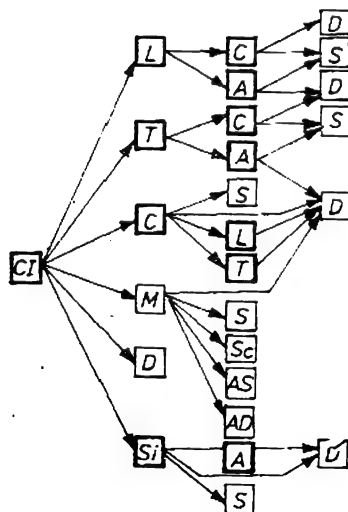


Fig. 1.14. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de interior, tip deschis, pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de exterior pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere). Combinațiile de litere din simbol și semnificația lor, pentru celulele existente în fabricație, sînt indicate în fig. 1.15. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea

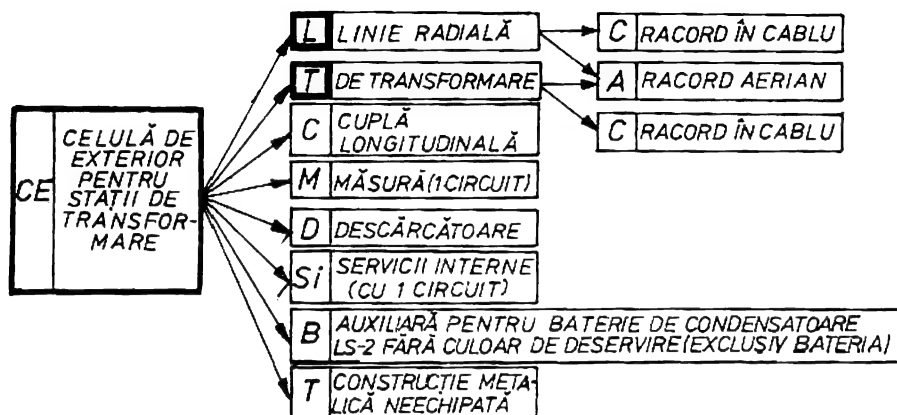


Fig. 1.15. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de exterior pentru stații de transformare, cu întreruptoare tip IO.

literală a simbolului unei celule cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre):

- prima grupă de cifre indică varianta de echipare secundară;
- a doua grupă de cifre indică tensiunea nominală a rețelei;
- a treia grupă de cifre indică curentul maxim al celulei.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de interior tip deschis pentru posturi de transformare

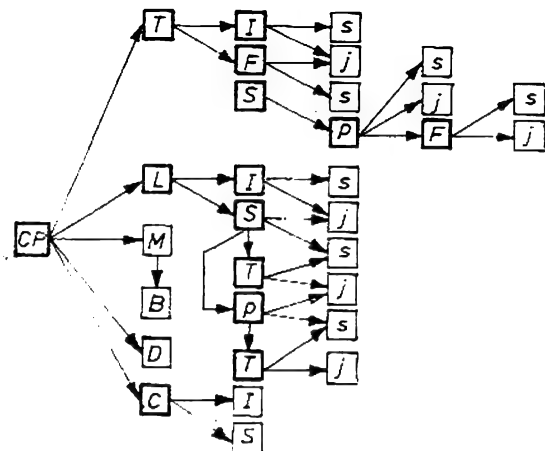
Partea a 1 simbolului (simbolizarea prin litere):

CP — celulă metalică prefabricată de interior tip deschis pentru post de transformare;

- L — linie;
- T — transformator (pentru a 3-a literă din cod);
- C — cuplă;
- M — măsură;
- D — descărcătoare;
- I — cu întreruptor;
- S — cu separator;
- F — cu siguranțe fuzibile (pentru a 4-a literă din cod);
- T — cu cuțite de legare la pământ (pentru a 5-a sau a 6-a literă din cod);
- p — de sarcină;
- F — cu siguranțe incluse (cu declanșarea separatorului în cazul arderii unei siguranțe) — pentru a 6-a literă din cod;
- B — cu reductoare de curent (CIRS) montate pe bare;
- s — racordul se realizează la partea superioară a celulei (sus);
- j — racordul se realizează la baza celulei (jos).

Combinările de litere din cod pentru celule existente în fabricație sînt indicate în fig. 1.16. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule, cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

Fig. 1.16. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.



Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin litere) :

- prima cifră reprezintă tensiunea nominală a rețelei :
 - 1 — pentru tensiunea de 10 kV ;
 - 2 — pentru tensiunea de 20 kV ;
- a doua cifră reprezintă curentul maxim al celulei :
 - 0 — pentru instalație fără curent ;
 - 1 — pentru instalație pînă la 200 A ;
 - 2 — pentru instalație pînă la 400 A ;
 - 3 — pentru instalație pînă la 630 A ;
- a treia cifră reprezintă tipul aparatului principal de medie tensiune :
 - 2 — echipat cu intreruptor IUP-M-10 (20) kV și dispozitiv de acționare MRI-1 ;
 - 5 — echipat cu separator tripolar ;
 - 6 — echipat cu separator tripolar cu cuțite de legare la pămînt ;
 - 7 — echipat cu separatoare de sarcină ;
 - 8 — echipat cu separator și siguranțe fuzibile ;
 - 9 — echipat cu separator de sarcină și siguranțe fuzibile ;
- a patra cifră reprezintă varianta de echipare secundară, varianta de protecție cu relee primare directe sau circuite de măsură :
 - 0 — fără protecție ;
 - 1 — protecție cu relee primare directe (și protecție de gaze la celulele de transformator) ;
 - 2 — cu măsura tensiunii pe bare ;
 - 5 — protecție secundară directă, curent alternativ cu relee DPCA (sau RTpC + CIsr) ;
 - 6 — protecție maximală temporizată în curent continuu ;

- 7 — protecție maximală temporizată prevăzută pentru instalații AAR în curent continuu;
- 8 — protecție maximală temporizată în curent alternativ prin bloc de alimentare BACC;
- 9 — protecție maximală temporizată în curent alternativ prin bloc de alimentare BACC, prevăzută pentru instalații AAR.

Litera „d” de la sfârșitul simbolizării prin cifre, reprezintă varianta de echipare secundară cu relee debroșabile tip nou.

Simbolizarea celulelor metalice prefabricate de exterior pentru posturi de transformare

Partea 1 a simbolului (simbolizarea prin litere). Combinațiile de litere din cod și semnificația lor, pentru celulele existente în fabricație, sint indicate în fig. 1.17. La fiecare cap de săgeată se poate forma partea literală a simbolului unei celule cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin o literă indicată într-un pătrat neîngroșat.

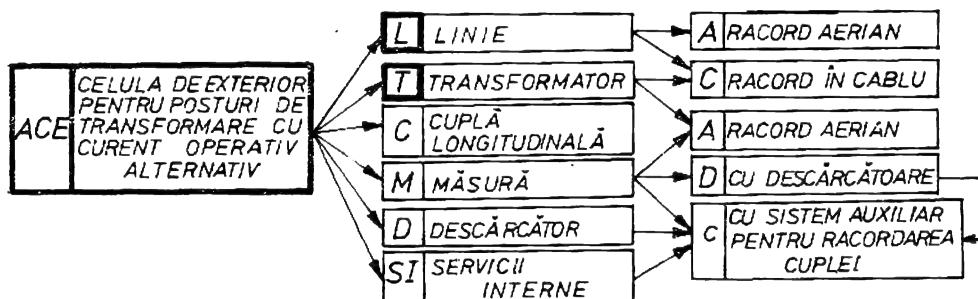


Fig. 1.17. Schema formării primei părți a simbolurilor celulelor prefabricate de exterior, pentru posturi de transformare.

Partea a 2-a a simbolului (simbolizarea prin cifre) :

- prima cifră reprezintă tensiunea nominală a rețelei :
 - 1 — pentru tensiunea de 10 kV;
 - 2 — pentru tensiunea de 20 kV;
- a doua cifră reprezintă curentul maxim al celulei :
 - 0 — pentru instalație fără curent;
 - 1 — pentru instalație pînă la 200 A;
 - 2 — pentru instalație pînă la 400 A;
 - 3 — pentru instalație pînă la 630 A;
- a treia cifră reprezintă tipul aparatului principal de medie tensiune :
 - 2 — echipat cu întreruptor IUP-M-10 (20) kV și dispozitiv de acționare MRI-1;
 - 5 — echipat cu separator tripolar;
 - 8 — echipat cu separator și siguranțe fuzibile;
- a patra cifră reprezintă varianta de echipare secundară, varianta de protecție cu relee primare directe sau circuite de măsură :
 - 0 — fără protecție;

- 1 — protecție maximală temporizată cu relee primare directe;
- 3 — protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, fără măsura energiei electrice;
- 5 — protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, cu măsura energiei electrice;
- 8 — protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu bloc de alimentare în curent continuu.

Simbolizarea posturilor de transformare metalice prefabricate de exterior

Combinările de litere și cifre din simbol și semnificația lor, pentru posturile existente în fabricație, sînt indicate în figura 1.18. La fiecare cap de săgeată se poate forma simbolul unui tip de post cu mențiunea ca simbolul să cuprindă cel puțin un element indicat într-un pătrat neîngroșat.

1.5.3. SIMBOLIZAREA BOBINELOR DE STINGERE CU REGLAJ CONTINUU

Semnificația literelor din simbol este următoarea:

- B — bobină;
- S — de stingere;
- R — cu reglaj;
- c — continuu.

După partea literală a simbolului, se trece raportul tensiunilor nominale între faze și între fază și pământ a instalației, exprimate în kV, după care se scrie puterea bobinei în kVA și curentul limită în A.

Exemplu de simbolizare BS-Rc-6/3,5-180-(10...50).

1.5.4. SIMBOLIZAREA DESCĂRCĂTOARELOR CU COARNE

Semnificația literelor din simbol este următoarea: D—descărcător; C—cu coarne; P—cu parapăsare; L—pe lanț de izolatoare.

Grupul de cifre indică tensiunea nominală a rețelei în kV.

Exemple de simbolizare DCL-110; DCP-10.

1.5.5. SIMBOLIZAREA CONDENSATOARELOR

Condensatoarele de putere pentru îmbunătățirea factorului de putere au următoarea simbolizare: C—condensator, S—cu dielectric din hirtie și ulei sintetic, U—cu dielectric din hirtie și ulei 2004.

Prima grupă de cifre reprezintă tensiunea nominală a condensatorului în kV raportată la tensiunea nominală a rețelei. A 2-a grupă de cifre reprezintă puterea condensatorului în kvar. Ultima cifră reprezintă tipul de conexiune: 1—monofazat și 3—trifazat.

Exemplu de simbolizare CS-3,64/6,3-25-1; CU 0,91/6,3-15-1.

Condensatoarele pilot de 800 și 1000 pF pentru întreruptoare tip IO de 220 și 400 kV, au următoarea simbolizare: P—hirtie, C—condensator, H—ulei, 500—tipul constructiv, după care se scrie valoarea capacității în pF.

Exemplu de simbolizare PCH—500/800 pF.

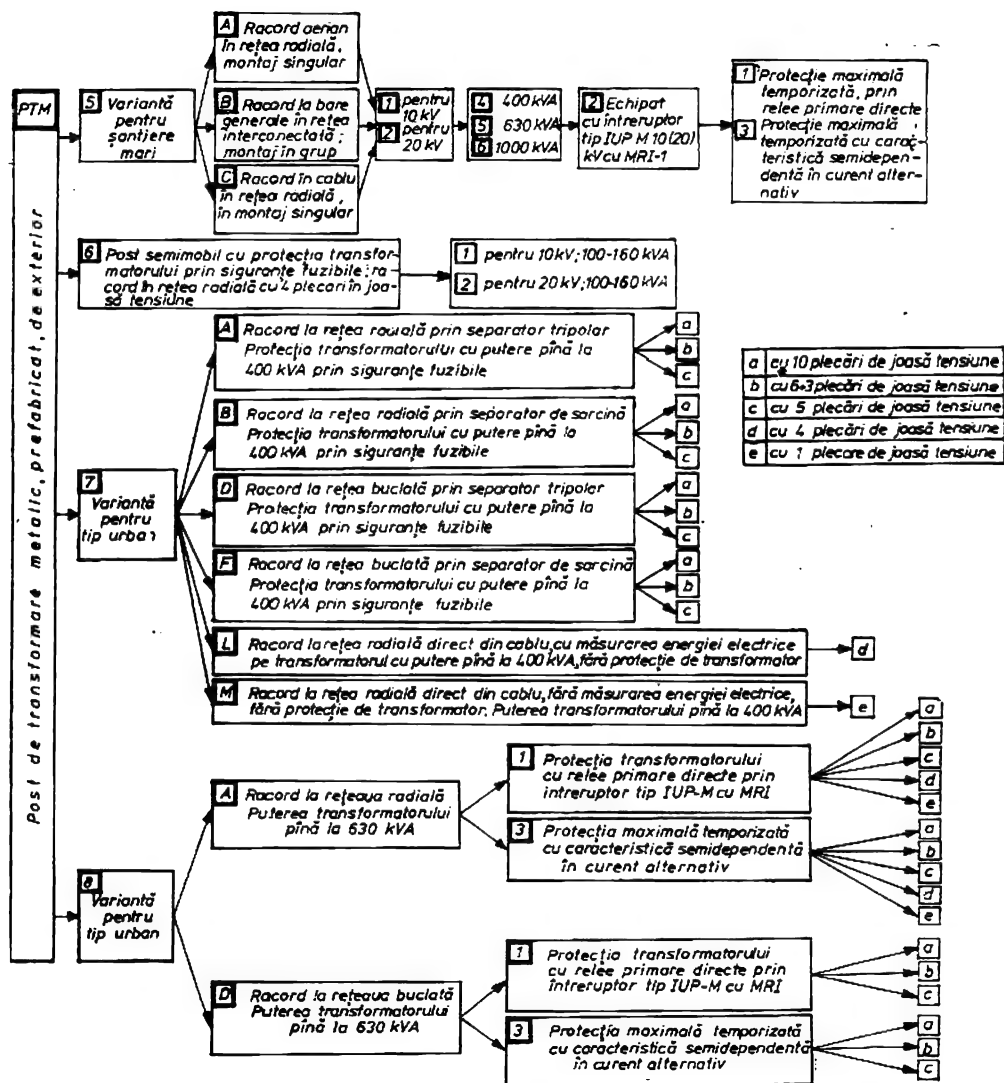


Fig. 1.18. Schema formării simbolurilor posturilor de transformare prefabricate, de exterior fabricate la I.C.M.P. București.

1.6. CODURI DEFINITORII

1.6.1. CLASIFICAREA UNITARĂ A APARATELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

Începînd cu data de 1.01.1972, în scopul identificării aparatelor electrice de înaltă tensiune, unificării denumirilor sub care acestea sînt cunoscute și sistematizării și codificării lor într-un ansamblu unitar, pentru a oferi un limbaj unificat de comunicare a informației privind aparatele în procesul de producție, repartiție, circulație și consum, precum și pentru crearea unui instrument mai bun de înregistrare și prelucrare la toate nivelele de conducere a economiei a acestei informații, se folosește clasificarea unitară codificată a aparatelor electrice de înaltă tensiune, care face parte din clasificarea unitară a produselor și serviciilor din R.S. România denumită prescurtat CUPS.

Primele 6 cifre ale codului corespund clasificării generale, iar următoarele 6 cifre corespund clasificării detaliate a produselor. Ordonarea pe trepte a clasificării și codificarea treptelor este prezentată în tabelele 1.24...1.29 pentru clasificarea generală și în tabelele 1.30...1.52 pentru clasificarea detaliată. În tabele, codul fiecărei trepte este trecut în prima coloană a treptele respective.

Codul produsului se formează prin scrierea codificată a treptelor în ordinea crescîndă a numărului lor, iar cifrele codului se scriu în grupe reprezentînd cîte trei trepte succesive, separate între ele prin spații libere (excepție face treapta I care nu se grupează cu alte trepte). Numărul de trepte precizate în cod, depinde de gradul de detaliere necesar, a caracteristicilor produsului respectiv, codul completîndu-se cu zerouri pînă la 12 cifre pentru treptele necodificate în cod.

Clasificarea unitară a aparatelor electrice de înaltă tensiune, este în curs de completare și modificare, în scopul identificării cu ajutorul codului a fiecărei tipovariante constructive de produs.

Exemplu de codificare :

416 112 2225 14 — Întreruptor de înaltă tensiune, de interior, cu ulei puțin, cu clasa de izolație de 10 kV, cu curentul nominal de 630 A și putere de rupere de 250 MVA, acționat cu mecanism cu resort tip MRI-1, cu contacte din cupru-wolfram, pe cărucior, pentru celule (conform tabelelor 1.24 și 1.30).

1.6.2. CODIFICAREA INTERNĂ A APARATELOR FABRICATE DE I.E.P. — CRAIOVA ȘI I.C.P. — BĂILEȘTI

Fiecărei tipovariante constructive a aparatelor electrice produse de cele două întreprinderi, îi este atribuită un număr (specificație) format din 7 cifre fără semnificație, care se dă în mod secvențial. Specificațiile respective sînt cuprinse între numerele 5 000 100 și 6 999 999 iar în cadrul specificațiilor, fiecărei familii de aparate îi este alocată o plajă de numere.

Specificațiile interne servesc la identificarea produselor în lucrările din cadrul Centralei industriale de mașini și aparate electrice și uneori în lucrările solicitate de unități din afara centralei.

Tabelul 1.24

Clasificarea generală CUPS a aparatelor electrice de înaltă tensiune

| Tr. I | Treapta a II-a | Treapta a III-a | | Treapta a IV-a | | |
|---|-------------------|------------------------------|---|---|---------|---------|
| | | | | Tensiunea nominală a rețelei kV | | |
| | | | | peste | pină la | |
| 416 — Aparataj electric de înaltă tensiune (CUPS Broșura 102) | 1 | Întreprinderi de interior | 1 | cu ulei puțin | 1 | 6 |
| | | | 2 | cu ulei mult | 2 | 6 10 |
| | | | 3 | cu aer comprimat | 3 | 10 20 |
| | | | 4 | cu stingerea arcului electric în aer, la presiunea atmosferică | 4 | 20 35 |
| | | | 5 | cu hexafluorură de sulf | 5 | 35 |
| | | | 6 | cu expansină | | |
| | | | 7 | cu autoformare de gaze | | |
| | 2 | Întreprinderi de exterior | 1 | cu ulei puțin | 1 | 35 |
| | | | 2 | cu ulei mult | 2 | 35 110 |
| | | | 3 | cu aer comprimat | 3 | 110 220 |
| | | | 4 | cu hexafluorură de sulf | 4 | 220 400 |
| | | | 5 | | 5 | 400 |
| | 3 | Separatoare de interior | 1 | monopolare, fără cuțite de legare la pământ | 1 | 6 |
| | | | 2 | tripolare, fără cuțite de legare la pământ | | |
| | | | 3 | tripolare, cu cuțite de legare la pământ | 2 | 6 10 |
| | | | 4 | tripolare, cu izolatoare de trecere | | |
| | | | 5 | tripolare, cu autocompresie, cu siguranțe fuzibile, cu semnalizarea arderii, pe cadru comun | 3 | 10 20 |
| | | | 6 | tripolare, cu autocompresie, fără siguranțe fuzibile | 4 | 20 35 |
| | | | 7 | tripolare, de sarcină, cu camere plate, cu sig. fuzibile pe cadru comun | | |
| | | | 8 | tripolare, de sarcină, fără camere plate, fără siguranțe fuzibile | 5 | 35 |
| | 4 | Separatoare de exterior | 1 | monopolare, fără cuțite de legare la pământ | 1 | 35 |
| | | | 2 | monopolare, cu cuțite de legare la pământ | 2 | 35 110 |
| | | | 3 | bipolare, fără cuțite de legare la pământ | 3 | 110 220 |
| | | | 4 | bipolare, cu cuțite de legare la pământ | | |
| | | | 5 | tripolare, fără cuțite de legare la pământ | 4 | 220 400 |
| | | | 6 | tripolare, cu cuțite de legare la pământ | 5 | 400 |

Tabelul 1.24 (continuare)

416 — Aparataj electric de înaltă tensiune (CUPS Broșura 102)

| Tr. I | Treapta a II-a | Treapta a III-a | | Treapta a IV-a | | | |
|---|-------------------|-----------------------|---|--|---|-----|-----|
| | | | | Tensiunea nominală a rețelei kV | | | |
| | | | | peste pînă la | | | |
| 416 — Aparataj electric de înaltă tensiune (CUPS Broșura 102) | 5 | Siguranțe fuzibile | 1 | de interior, monopolare | 1 | | 6 |
| | | | 2 | de interior, tripolare | — | | |
| | | | 3 | de exterior, monopolare | 2 | 6 | 10 |
| | | | 4 | de exterior, bipolare | — | | |
| | | | 5 | de exterior, tripolare | 3 | 10 | 20 |
| | | | 6 | de interior, monopolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune | 4 | 20 | 35 |
| | | | 7 | de exterior, monopolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune | — | | |
| | | | 8 | de exterior, tripolare, pentru protecția transformatoarelor de tensiune | 5 | 35 | |
| | 6 | Descărcătoare | 1 | de interior, cu coarne | 1 | | 6 |
| | | | 2 | de exterior, cu coarne | 2 | 6 | 10 |
| | | | 3 | tubulare, cu fibră gazogenă | 3 | 10 | 20 |
| | | | 4 | cu rezistență variabilă, fără rezistență de șuntare, de interior | 4 | 20 | 35 |
| | | | 5 | cu rezistență variabilă, cu rezistență de șuntare, de interior | — | | |
| | | | 6 | cu rezistență variabilă, cu rezistență de șuntare, de exterior | 5 | 35 | 110 |
| | | | 7 | de interior, cu suflaj magnetic | 6 | 110 | 220 |
| | | | 8 | de exterior, cu suflaj magnetic | 7 | 220 | |
| | 7 | Contactoare | 1 | cu stingerea arcului electric în aer, pentru sarcini inductive | 1 | | 6 |
| | | | 2 | cu stingerea arcului electric în aer, pentru sarcini capacitive | 2 | 6 | 10 |
| | | | 3 | cu stingerea arcului electric în vid, pentru sarcini inductive | — | | |
| | | | 4 | cu stingerea arcului electric în vid, pentru sarcini capacitive | 3 | 10 | |
| | 8 | Blocuri complexe | 1 | celule prefabricate de interior, tip deschis, cu un sistem de bare | 1 | | 6 |
| | | | 2 | celule prefabricate de interior, tip deschis, cu dublu sistem de bare | — | | |
| | | | 3 | celule prefabricate de interior, tip închis, cu un sistem de bare | 2 | 6 | 10 |
| | | | 4 | celule prefabricate de interior, tip închis, cu dublu sistem de bare | — | | |
| | | | 5 | Celule prefabricate de exterior, tip închis, cu un sistem de bare | 3 | 10 | 20 |
| | | | 6 | celule de post de transformare | 4 | 20 | 35 |
| | | | 7 | posturi de transformare de exterior | — | | |
| | | | 8 | tablouri automate de comandă | 5 | 35 | |

Tabelul 1.25

Clasificarea generală CUPS. Ansambluri, piese seale, ale aparatelor electrice

| Treapta I | Treapta a II-a | Treapta a III-a | Treapta a IV-a |
|--|--|---|--|
| 416 Aparataj electric de înaltă tensiune | 9 Ansambluri, accesorii, piese, scule, specifice aparatelor electrice de întă tensiune | 1 Ansambluri specifice 2 Accesorii specifice 3 Piese specifice 4 Scule specifice | 1 nominalizate 2 nomenclalizate |

Tabelul 1.26

Clasificarea generală CUPS. Transformatoare de măsură

| Tr. I | Tr. a II-a | Treapta a III-a | Treapta a IV-a | Tr. I | Tr. a II-a | Treapta a III-a | Treapta a IV-a |
|---|------------|---|--|---|------------|--|--|
| | | | Tensiunea nominală a rețelei, kV peste pînă la | | | | Tensiunea nominală a rețelei, kV peste pînă la |
| 413 — Transformatoare și autotransformatoare 5 — Transformatoare de măsură | 1 | Transformatoarele de curent | 1 | 413 — Transformatoare și autotransformatoare 5 — Transformatoare de măsură | 5 | Transformatoarele de tensiune trifazate | 1 |
| | | | 2 | | | | 2 |
| | | | 3 | | | | 3 |
| | | | 4 | | | | 4 |
| | | | 5 | | | | 5 |
| | | | 6 | | | | 6 |
| | | | 7 | | | | 7 |
| | | | 8 | | | | 8 |
| | | | 9 | | | | 9 |
| | 3 | Transformatoarele de tensiune monofazate, monopolare, (cu un pol legat la pământ) | 1 | | 7 | Transformatoarele de măsură combinate (de tensiune și de curent) | 1 |
| | | | 2 | | | | 2 |
| | | | 3 | | | | 3 |
| | | | 4 | | | | 4 |
| | | | 5 | | | | 5 |
| | | | 6 | | | | 6 |
| | | | 7 | | | | 7 |
| | | | 8 | | | | 8 |
| | | | 9 | | | | 9 |
| | 4 | Transformatoarele de tensiune monofazate, bipolare (cu ambii poli izolați) | 1 | | 8 | Transformatoarele de tensiune capacitive | 1 |
| | | | 2 | | | | 2 |
| | | | 3 | | | | 3 |
| | | | 4 | | | | 4 |
| | | | 5 | | | | 5 |
| | | | 6 | | | | 6 |
| | | | 7 | | | | 7 |
| | | | 8 | | | | 8 |
| | | | 9 | | | | 9 |
| | 5 | Transformatoarele de măsură pentru alte destinații | 1 | | 9 | | 1 |
| | | | 2 | | | | 2 |
| | | | 3 | | | | 3 |
| | | | 4 | | | | 4 |
| | | | 5 | | | | 5 |
| | | | 6 | | | | 6 |
| | | | 7 | | | | 7 |
| | | | 8 | | | | 8 |
| | | | 9 | | | | 9 |

Tabelul 1.27

Clasificarea generală CUPS. Ansambluri, accesorii, piese, scule, ale transformatoarelor de măsură

| Treapta I | Treapta a II-a | Treapta a III-a | Treapta a IV-a |
|---|---|---|--|
| 413 Transformatoare și autotransformatoare | 9 Ansambluri, accesorii, piese, scule specifice transformatoarelor și autotransformatoarelor | 1 Ansambluri specifice 2 Accesorii specifice 3 Piese specifice 4 Scule specifice | 1 nominalizate 2 nomenclalizate |

Tabelul 1.28

Clasificarea generală CUPS. Bobine de inducție

414 — Bobine de reactanță, de stingere, de compensare și de blocare (CUPS Broșura 100)

| Treapta a II-a | | Treapta a III-a | | Treapta a IV-a | |
|----------------|--------------------------------------|-----------------|--|---------------------------------|---------|
| | | | | Tensiunea nominală a rețelei kV | |
| | | | | peste | pină la |
| 1 | Bobine de reactanță de uz general | 1 | Bobine de reactanță fără miez de fier, uscate, pe cadru de beton | 1 | 6 |
| | | 2 | Bobine de reactanță fără miez de fier, uscate, pe cadru din alt material decât betonul | 2 | 10 |
| | | | | 3 | 20 |
| | | | | 4 | 35 |
| | | | | 5 | 35 |
| | | 5 | Bobine de reactanță cu miez de fier, în ulei | 1 | 35 |
| | | | | 2 | 110 |
| | | | | 3 | 220 |
| | | | | 4 | 400 |
| | | | | 5 | 750 |
| | | | | 6 | 750 |
| 2 | Bobine de reactanță specializate | 1 | Bobine de șoc | 1 | 35 |
| | | 2 | Bobine de netezire, pentru tracțiune electrică | | |
| | | 3 | Bobine de egalizare | | |
| | | 4 | Bobine de reglare | 2 | 35 |
| 3 | Bobine de stingere (Bobine Petersen) | 1 | Bobine de stingere fără reglaj sau cu reglaj în absența tensiunii | 1 | 6 |
| | | | | 2 | 10 |
| | | 2 | Bobine de stingere cu reglaj sub tensiune continuă | 3 | 20 |
| | | | | 4 | 35 |
| | | | | 5 | 35 |
| | | | | Puterea, Mvar | |
| | | | | peste | pină la |
| 5 | Bobine de compensare | 1 | Bobine de compensare monofazate, fără miez de fier | 1 | 10 |
| | | 2 | Bobine de compensare monofazate, cu miez de fier | 2 | 63 |
| | | 3 | Bobine de compensare trifazate, fără miez de fier | 3 | 160 |
| | | 4 | Bobine de compensare trifazate cu miez de fier | 4 | 400 |
| | | | | Curent nominal A | |
| | | | | peste | pină la |
| 7 | Bobine de blocare | 1 | Bobine de blocare | 1 | 250 |
| | | | | 2 | 630 |
| | | | | 3 | 1600 |
| | | | | 4 | 3150 |
| | | | | 5 | 5000 |
| | | | | 6 | 5000 |

Tabelul 1.29

Clasificarea generală CUPS. Condensatoare

| Tr. I | Treapta a II-a | Treapta a III-a | Treapta a IV-a | | |
|---|----------------|-----------------|--|--------|-----|
| | | | Puteri, kvar | | |
| | | | peste | pnă la | |
| 415 — Condensatoare pentru instalații de forță (CUPS Broșura 101) | 1 | 1 | Condensatoare de putere de tip interior cu hîrtie și armături metalice | 1 | 1 |
| | | | 2 | 1 | 5 |
| | | 2 | Condensatoare de putere de tip interior cu hîrtie metalizată | 3 | 5 |
| | | | 4 | 10 | 10 |
| | | | 5 | 15 | 15 |
| | | | 6 | 25 | 25 |
| | | | 7 | 50 | 50 |
| | | | 8 | 100 | 100 |
| | | 3 | Condensatoare de putere de tip exterior cu hîrtie și armături metalice | 5 | 25 |
| | | | 6 | 25 | 50 |
| | | 4 | Condensatoare de putere de tip exterior cu hîrtie metalizată | 7 | 100 |
| | | | 8 | 100 | 100 |
| | | 5 | Condensatoare cu hîrtie și armături metalice pentru instalațiile de tratamente termice de medie frecvență | 7 | 100 |
| | | | 8 | 100 | 100 |
| | | 6 | Condensatoare cu folie sintetică și armături metalice pentru instalațiile de tratamente termice de medie frecvență | 7 | 100 |
| | | | 8 | 100 | 100 |
| | 2 | 1 | Condensatoare cu hîrtie și armături metalice pentru compensarea longitudinală a căderilor de tensiune din rețelele de transport de energie electrică | 5 | 25 |
| | | | 6 | 25 | 25 |
| | | 2 | Condensatoare cu hîrtie metalizată pentru compensarea longitudinală a căderilor de tensiune din rețele de transport de energie electrică | 5 | 25 |
| | | | 6 | 25 | 25 |

Tabelul 1.29 (continuare)

| Tr.1 | Treapta a II-a | Treapta a III-a | Treapta a IV-a | | |
|---|----------------|-----------------|---|------------------|--|
| | | | Capacități, μF | | |
| | | | peste | pnă la | |
| 415 — Condensatoare pentru instalații de forță (CUPS Broșura 101) | 3 | 1 | Condensatoare de pornire cu hirtie și armături metalice pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilajele electrocasnice | 7 8 | 100 200 |
| | | 2 | Condensatoare de pornire cu hirtie metalizată pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilaje electrocasnice | 7 8 | 100 200 |
| | | 3 | Condensatoare de pornire electrolitice pentru motoare electrice de joasă tensiune folosite la utilaje electrocasnice | 7 8 9 | 100 200 |
| | | 4 | Condensatoare de pornire cu hirtie și armături metalice pentru motoare electrice cu destinație industrială | 4 5 6 | 1 5 10 |
| | | 5 | Condensatoare de pornire cu hirtie metalizată pentru motoare electrice cu destinație industrială | 7 | 10 100 |
| | 4 | 1 | Condensatoare cu hirtie și armături metalice pentru generatoare de impuls de tensiune | 1 2 3 4 | $5 \cdot 10^{-3}$ 10^{-2} 10^{-1} 1 |
| | | 2 | Condensatoare cu hirtie și armături metalice pentru generatoare de impuls de curent | 4 5 6 7 | 1 5 10 100 |
| | | 3 | Condensatoare cu hirtie și armături metalice pentru schemele de dublare a tensiunii | 3 4 | 10^{-1} 1 |
| | | 4 | Condensatoare cu hirtie și armături metalice pentru aparate de sudură electrică | 6 7 | 10 100 |
| | 5 | 1 | Condensatoare cu hirtie și armături metalice în izolatoare de porțelan, pentru telecomunicații pe liniile de energie electrică | 1 2 3 | $5 \cdot 10^{-3}$ 10^{-2} |

Tabelul 1.30

Clasificarea detaliată CUPS
416 100 Întrerupătoare de înaltă tensiune de interior; 416 200 Întrerupătoare de înaltă tensiune de exterior

| Treapta a V-a | | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | | Treapta a VIII-a | | Treapta a IX-a |
|---------------------|---------|---------------|---------------------------|---|---------------------------|--|------------------------|----------|--|
| Curentul nominal, A | | putere MVA | Puterea de rupere, MVA | | Dispozitivul de acționare | | Materialul contactelor | | |
| peste | pină la | | peste | pină la | | | | | |
| 1 | 400 | 1 | 150 | 11 Fără dispozitiv de acționare | 32 | Comandă tripolară cu mecanism oleopneumatic MOP-1 | 1 | CuW | 1 Fără cărucior |
| 2 | 100 | 2 | 150 | 12 Cu dispozitiv manual DMI-5 | | | | | 2 Fără cărucior, cu dispozitiv de acționare montat față stînga |
| 3 | 630 | 3 | 500 | 13 Cu dispozitiv electro-magnetic DSI-1 | 33 | Comandă monopolară cu 3 mecanisme oleopneumatice MOP-1 | 2 | Alamă-Cu | |
| 4 | 1000 | 4 | 1000 | 14 Cu dispozitiv electro-magnetic DSE-1 | | | | | |
| 5 | 1600 | 5 | 3000 | 15 Cu dispozitiv cu aer comprimat DPI-1 | 34 | Comandă bipolară dreapta cu mecanism oleopneumatic MOP-1 | | | 3 Pe cărucior pt. stații |
| 6 | 2500 | 6 | 6000 | 16 Cu dispozitiv cu aer comprimat DPE-1 | | | | | |
| | | 7 | 12000 | 17 Cu dispozitiv cu resort DRI-1 | 35 | Comandă bipolară stînga cu mecanism oleopneumatic MOP-1 | | | 4 Pe cărucior pt. celule |
| | | | | 18 Cu dispozitiv cu resort DRE-1 | | | | | |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|----|--|---|---|
| 19 | Cu mecanism cu resort MR-1 | 36 | Comandă monopolară cu 3 mecanisme olcopneumatice MOP și izolatoare cu linie de fugă marită | 5 | Pără cărucior pentru celule |
| 21 | Cu mecanism cu resort MR-2 | | | 6 | Pără cărucior, cu vizor special |
| 22 | Cu mecanism cu resort MR-3 | | | 7 | Pără cărucior, modernizat |
| 23 | Cu mecanism cu resort MR-4 | 37 | Comandă monopolară cu 3 mecanisme olcopneumatice MOP și izolație cu linie de fugă lungă | | |
| 24 | Cu mecanism cu resort MRI-0 | | | | |
| 25 | Cu mecanism cu resort MRI-1 | | | 8 | Pe cărucior cu GESU - 35 kV, 000/5/5A + TEBU 25/0,1 kV |
| 26 | Cu mecanism cu resort MRI-2 | 38 | Cu mecanism cu resort MRI-2b și cu TEBU 25/0,1 kV | | |
| 27 | Cu mecanism cu resort MRI-2b | | | 9 | Pe cărucior cu GESU - 35 kV, 1000/5/5A + TEBU 25/0,1 kV |
| 28 | Cu mecanism cu resort MRI-3 | 39 | Cu mecanism cu resort MRI-2b și cu 2 x TEBU 25/0,1 kV | | |
| 29 | Cu mecanism cu resort MRI-2 | | | | |
| 31 | Cu mecanism cu resort MRI-3 | 41 | Cu hexafthorură de sulf | | |

Tabelul 1.31

Clasificarea detaliată CUPS
416 300 Separatoare de înaltă tensiune de interior

| Treapta a V-a | | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | | Treapta a VIII-a | | Treapta a IX-a | |
|---------------------|------|---------|--|-------------------------------|--|--------------------------------|-------------------|---------|-----------------|---------|
| Curentul nominal, A | | | Dispozitivul de acționare cu care se poate cupla în stație | | Montarea cuțitului de legare la pământ | | Tipul contactelor | | Felul execuției | |
| peste | | pină la | | | | | | | | |
| 1 | | 400 | 1 | Cu resoarte AC-1 | 1 | Fără cuțit de legare la pământ | 1 | liniare | 1 | normală |
| 2 | 400 | 800 | 2 | AMI-1 | | | | | 2 | TH |
| 3 | 800 | 1600 | 3 | AMI-1; 2; 3; 4; 5; 8 sau AP-2 | 2 | Cu legare la pământ normală | | | 3 | THA |
| 4 | 1600 | 3150 | | | | | 2 | deget | | |
| 5 | 3150 | 6300 | 4 | AMI-9; 10 sau AP-3 | 3 | Cu legare la pământ inversată | | | 4 | TA |

Tabelul 1.32

Clasificarea detaliată CUPS
416 400 Separatoare de înaltă tensiune de exterior

| Treapta a V-a | | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | | Treapta a VIII-a | | Treapta a IX-a | |
|---------------------|------|---------|--|--------------------|---------------------------------------|-------------|---------------------|---------------|-----------------|---------|
| Curentul nominal, A | | | Dispozitivul de acționare cu care se poate cupla | | Numărul cuțitelor de legare la pământ | | Tipul separatorului | | Felul execuției | |
| peste | | pină la | | | | | | | | |
| 1 | | 400 | 01 | AP-4 | 1 | Fără cuțit | 1 | Tip cuțit | 1 | Normală |
| 2 | 400 | 1250 | 02 | AME-5 | 2 | Un cuțit | 2 | Rotativ | 2 | TH |
| 3 | 1250 | 1600 | 03 | ASE | 3 | Două cuțite | 3 | Basculant | 3 | THA |
| 4 | 1600 | | 04 | AP-5 | | | 4 | De translație | 4 | TA |
| | | | 05 | 3 × AP-5 | | | 5 | Pantograf | | |
| | | | 06 | AME-1 | | | | | | |
| | | | 07 | AME-3 | | | | | | |
| | | | 08 | 2 × AME-5 | | | | | | |
| | | | 09 | 2 × AP-4 | | | | | | |
| | | | 11 | 2 × AP-5 | | | | | | |
| | | | 12 | 2 × ASE | | | | | | |
| | | | 13 | 3 × ASE | | | | | | |
| | | | 14 | Mixt (ASE ÷ AME-5) | | | | | | |

Tabelul 1.33

Clasificarea detaliată CUPS
416 500 Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune

| Treapta a V-a | | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | | Treapta a VIII-a | | | |
|---------------------|---------|-----|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------------------|--|---|---------|
| Curentul nominal, A | | | Puterea de rupere trifazată, MVA | | Componența produsului | | Felul construcției | | | |
| de la | pînă la | | de la | pînă la | | | | | | |
| 01 | | 2,5 | 1 | Fără putere de rupere | | 1 | Numai suportul | | 1 | Normală |
| 02 | 2,5 | 16 | 2 | | 200 | 2 | Numai patronul | | 2 | TH |
| 03 | 2 | 20 | 3 | 200 | 500 | 3 | Ansamblu suport + patron | | 3 | THA |
| 04 | 25 | 40 | 4 | 500 | 1000 | | | | 4 | TA |
| 05 | 30 | 50 | | | | | | | | |
| 06 | 25 | 63 | | | | | | | | |
| 07 | 30 | 75 | | | | | | | | |
| 08 | 63 | 80 | | | | | | | | |
| 09 | 75 | 100 | | | | | | | | |
| 11 | 75 | 150 | | | | | | | | |
| 12 | 100 | 150 | | | | | | | | |
| 13 | 150 | 200 | | | | | | | | |
| 14 | 200 | 300 | | | | | | | | |
| 15 | 300 | 400 | | | | | | | | |

Tabelul 1.34

Clasificarea detaliată CUPS
416 630 Descărcătoare tubulare
cu fibră

| Treapta a V-a | | | Treapta a VI-a | |
|-----------------------------------|---------|-----|-----------------|---------|
| Limita curentului de însoțire, kA | | | Felul execuției | |
| de la | pînă la | | | |
| 11 | 0,2 | 1,5 | 1 | Normală |
| 12 | 0,3 | 7 | 2 | TH |
| 13 | 0,4 | 2,2 | 3 | THA |
| 14 | 0,4 | 3,0 | 4 | TA |
| 15 | 0,4 | 6,0 | | |
| 16 | 0,5 | 7 | | |
| 17 | 0,8 | 5 | | |
| 18 | 1,2 | 7 | | |
| 19 | 1,5 | 7 | | |
| 21 | 1,5 | 10 | | |
| 22 | 1,8 | 10 | | |
| 23 | 2 | 10 | | |

Tabelul 1.35

Clasificarea detaliată CUPS
416 660 Descărcătoare de exterior
cu rezistență variabilă, cu
rezistență de șuntare

| Treapta a V-a | | Treapta a VI-a | |
|------------------------------------|-----|-----------------|---------|
| Curentul nominal de descărcare, kA | | Felul execuției | |
| | | | |
| 1 | 1,5 | 1 | Normală |
| 2 | 2,5 | 2 | TH |
| 3 | 5 | 3 | THA |
| 4 | 10 | 4 | TA |

Tabelul 1.36

Clasificarea detaliată CUPS
416 700 Contactoare de înaltă tensiune

| Treapta a V-a | | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | | Treapta a VIII-a | |
|---------------------|---------|-----|---------------------------|------------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|-----------|
| Curentul nominal, A | | | Dispozitivul de acționare | | Natura sarcinii | | Nr. de acționări minime | |
| peste | pină la | | | | | | | |
| 1 | | 100 | 1 | Electromagnetic | 02 | Categoria AC1 | 1 | 250 000 |
| 2 | 100 | 200 | | | 03 | Categoria AC2 | 2 | 1 200 000 |
| 3 | 200 | 250 | | | 04 | Categoria AC3 | 3 | 5 000 000 |
| 4 | 250 | 315 | | | 05 | Categoria AC4 | | |
| 5 | 315 | 400 | 2 | Electropneumatic cu zăvortre | | | | |

Tabelul 1.37

Clasificarea detaliată CUPS
416 830 Celule prefabricate, de interior, tip închis, cu un sistem de bare
416 040 Celule prefabricate, de interior, tip închis, cu dublu sistem de bare

| Treapta a V-a | | Treapta a VI-a | | | Treapta a VII-a | |
|------------------|---|--------------------------------|---------|------|---|-------|
| Destinația celei | | Limitele curentului nominal, A | | | Tipul dispozitivului de acțion. al Interrupt. | |
| | | peste | pină la | | | |
| 11 | de linie | 11 | | 600 | 12 | DMI-5 |
| 12 | de măsură | 12 | | 630 | 13 | DSI-1 |
| 13 | de separator | 13 | 600 | 1000 | 14 | DP1-1 |
| 14 | pentru descărcătoare cu rezistență variabilă | 14 | 630 | 1250 | 15 | DR1-1 |
| 15 | de utilizări | 15 | 1250 | 2500 | 16 | MR-2 |
| 16 | de cabluri | 16 | 2500 | | 17 | MR-3 |
| 17 | de cuplă | | | | 18 | MR-4 |
| 18 | de servicii interne | | | | 19 | MRI-0 |
| 19 | cu transformatoare de forță | 17 | | 600 | 21 | MRI-1 |
| 21 | de măsură și cu descărcător cu rezistență variabilă | 18 | | 630 | 22 | MRI-2 |
| 22 | de cuplă transversală | 19 | 600 | 1000 | 23 | MRI-3 |
| 23 | de cuplă longitudinală | 21 | 630 | 1250 | | |
| 24 | de transformator | 22 | 1250 | 2500 | | |
| 25 | de cuplă longo-transversală | 23 | 2500 | | | |
| 26 | pentru baterie | | | | | |
| 27 | pentru tablouri de supraveghere | | | | | |

Tabelul 1.38

Clasificarea detaliată CUPS
416 860 Celule de post de transformare

| Treapta a V-a | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | |
|--|---|---|--------------------------------------|---|---|
| Felul celulei și curentul nominal al celulei | | Tipul celulei și felul sosirii sau plecării | | Echiparea celulelor și felul protecției | |
| 12 | de interior, închise și pentru curent nominal până la 630 A | 12 | de linie cu sosire sau plecare cablu | 12 | cu separator sau/și întrerupător și protecție secundară |
| 13 | de interior, închise și pentru curent nominal până la 400 A | 13 | de cuplă | 13 | cu separator sau întrerupător și protecție primară |
| | | 14 | de măsură | 14 | cu separator și siguranță |
| 14 | de interior, închise și pentru curent nominal până la 200 A | 15 | de protecție | 15 | cu separator |
| | | | | 16 | cu separator sau separator de sarcină și siguranță |
| 15 | de interior, închise și pentru curent nominal sub 200 A | | | 17 | cu separator sau separator de sarcină |
| | | | | 18 | cu separator, siguranțe și transformator de măsură de tensiune |
| | | | | 19 | cu separator, siguranțe, transformator de măsură de curent pe bare și transformator de măsură de tensiune |
| | | | | 21 | cu descărcător |

Tabelul 1.39

Clasificarea detaliată CUPS
416 880 Tablouri automate de comandă

| Treapta a V-a | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | | Treapta a VIII-a | |
|---------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|------------------------------|---------|
| Destinația | | Construcția | | Puterea motorului sincron, kW | | Numărul de poli ai motorului | |
| 1 | Pentru comandă motoare sincrone | 1 | monobloc | 11 | < 200 | 1 | 2 poli |
| | | 2 | cu pupitru de comandă separat | 12 | 200 | 2 | 4 poli |
| | | | | 13 | 250 | 3 | 6 poli |
| | | | | 14 | 300 | 4 | 8 poli |
| | | | | 15 | 320 | 5 | 10 poli |
| | | | | 16 | 400 | 6 | 20 poli |
| | | | | 17 | 500 | | |
| | | | | 18 | 630 | | |
| | | | | 19 | 800 | | |
| | | | | 20 | 1000 | | |
| | | | | 22 | 1250 | | |
| | | | | 23 | 1600 | | |

Tabelul 1.40

**Clasificarea detaliată CUPS
413 510 Transformatoare de curent**

| Treapta a V-a | | | | | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | |
|----------------------------|------|----------------------------|-----|----------------------------|------------------|------------------------------|----|-------------------|--|
| Curentul primar nominal, A | | Curentul primar nominal, A | | Curentul primar nominal, A | | Curentul secundar nominal, A | | Clasa de precizie | |
| 01 | 5 | 14 | 80 | 27 | 1 000 | 1 | 1 | 11 | Conf. tabelului 1.41 anexat, în funcție de numărul de înfășurări ale transformatorului |
| 02 | 7,5 | 15 | 100 | 28 | (1 200) 1 250 | 2 | 2 | 12 | |
| 03 | 10 | 16 | 125 | 29 | 1 500 (1 600) | 3 | 5 | . | |
| 04 | 12,5 | 17 | 150 | 31 | 2 000 | 4 | 10 | . | |
| 05 | 15 | 18 | 200 | 32 | 2 500 | | | | |
| 06 | 20 | 19 | 250 | 33 | 3 000 | | | | |
| 07 | 25 | 21 | 300 | 34 | 4 000 | | | | |
| 08 | 30 | 22 | 400 | 35 | 5 000 | | | | |
| 09 | 40 | 23 | 500 | 36 | 6 000 | | | | |
| 11 | 50 | 24 | 600 | 37 | 7 500 | | | | |
| 12 | 60 | 25 | 750 | 38 | 8 000 | | | | |
| 13 | 75 | 26 | 800 | 39 | 10 000 | | | | |

Tabelul 1.41

**Clasificarea detaliată CUPS
Combinarea de clase de precizie pentru transformatoarele de curent din clasa 413 510**

| Clasa de precizie | Cod cifra 1 treapta a VII-a | Cod cifra a 2-a pentru treapta a VII-a în funcție de combinația de clase de precizie | | | | | | | Observații |
|-------------------|-----------------------------|--|-----|----------------|-------------------------------|-------|------------------|----------------------|---|
| | | Clasa 0,1 | | 0,2 | 0,5 | 1 | 3 | P | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 0,1 | 1 | 0,1 | | | | | | | Codul se formează prin combinația cifrei de pe orizontală și verticală respective |
| 0,2 | 2 | | 0,2 | | 0,2/1 0,2/1/P 0,2/1/P/P | 0,2/3 | 0,2/P 0,2/P/3 | 0,2/P/P 0,2/P/P/P | |
| 0,5 | 3 | | | 0,5 0,5/0,5 | 0,5/1 0,5/1/P 0,5/1/P/P | 0,5/3 | 0,5/P 0,5/P/3 | 0,5/P/P 0,5/P/P/P | |
| 1 | 4 | | | | 1 | 1/3 | 1/P | | |
| 3 | 5 | | | | | 3 | | | |
| P | 6 | | | P/0,5 | P/1 | | P P/P/3 | P/P | |

Tabelul 1.42

Clasificarea detaliată CUPS
413 530 Transformatoare de tensiune monofazate monopolare (cu
un pol legat la pământ)
413 540 Transformatoare de tensiune monofazate bipolare (cu ambii poli izolați)
413 550 Transformatoare de tensiune trifazate

| Treapta a V-a | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | |
|--------------------------------|---|---------------------------------|----------------|-------------------|-----|
| Tensiunea nominală primară, kV | | Tensiunea secundară nominală, V | | Clasa de precizie | |
| 1 | Conform tabelului 1.43, în funcție de gama de tensiuni din treapta a IV-a | 1 | 100 | 1 | 0,1 |
| 2 | | 2 | $100/\sqrt{3}$ | 2 | 0,2 |
| · | | 3 | 100/3 | 3 | 0,5 |
| · | | 4 | 110 | 4 | 1 |
| · | | 5 | $110/\sqrt{3}$ | 5 | 3P |
| · | | | | 6 | 6P |

Tabelul 1.43

Clasificarea detaliată CUPS
Tensiunea nominală primară a transformatoarelor de tensiune din clasele
413 530; 413 540; 413 550

| Tr. a V-a | Gamele de tensiuni după treapta a IV-a, kV | | | | | | | | Observații | |
|-----------|--|----------|-----------|------------|------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|------------|---|
| | sub 1 kV | 1...6 kV | 6...10 kV | 10...15 kV | 15...25 kV | 25...60 kA*) 25...35 kV**) | 6...110 kV*) peste 35 kV**) | 110—220 kV*) | | peste 220 kV*) |
| 1 | | 1 | | 11 | | | | | | *) numai pentru clasa 413 530 |
| 2 | 0,38 | 3 | | | 17,5 | 27,5 | 60/√3**) | | | |
| 3 | | | 10 | | 20 | 30 | 110/√3 | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0,4 | 4 | | | 24 | | 220/√3**) | 220/√3*) | | |
| 6 | 0,5 | 5 | | 15 | 25 | 35 | | | | **) numai pentru clasele 413 540 și 413 550 |
| 7 | | | | | | | 400/√3**) | | 400/√3*) | |
| 8 | 0,66 | 6 | | | | 60/√3*) | | | | |

Tabelul 1.44

Clasificarea detaliată CUPS
413 570 Transformatoare de măsură combinate
(de tensiune și de curent)
413 580 Transformatoare de tensiune capacitive

| Treapta a V-a | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | |
|--------------------------------|--|---------------------------------|----------------|-------------------|-----|
| Tensiunea primară nominală, kV | | Tensiunea secundară nominală, V | | Clasa de precizie | |
| 1 | Conform tabelului 1.45 în funcție de gama de tensiuni din treapta a IV-a | 1 | 100 | 1 | 0,1 |
| 2 | | 2 | $100/\sqrt{3}$ | 2 | 0,2 |
| 3 | | 3 | 100/3 | 3 | 0,5 |
| 4 | | 4 | 110 | 4 | 1 |
| 5 | | 5 | $110/\sqrt{3}$ | 5 | 3P |
| 6 | | 6 | | 6 | 6P |

Tabelul 1.45

Clasificarea detaliată CUPS
Tensiunea primară nominală a transformatoarelor de măsură combinate
(de tensiune și de curent) și a celor de tensiune capacitive din clasele
413 570 și 413 580

| Tr. a V-a | Gamele de tensiuni după treapta a IV-a, kV | | | | | |
|--------------|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Sub 35 kV | 35...110 kV | 110...220 kV | 220...400 kV | 400...750 kV | peste 750 kV |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | 60 | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | 35 | 110 | 220 | 400 | 750 | |

Tabelul 1.46

Clasificarea detaliată CUPS
415 000 Condensatoare pentru instalații de forță

| Treapta a V-a | | Treapta a VI-a | | Treapta a VII-a | | Treapta a VIII-a | | Treapta a IX-a | |
|---------------------|----------|----------------|---------|-----------------|--------|------------------|-----------|----------------------------------|---|
| Protecția climatică | | Tensiunea, V | | Frecvența Hz | | Numărul de faze | | Materialul cuvei și impregnantul | |
| | | peste | pînă la | | | | | | |
| 2 | Nor-mală | 02 | 125 | 2 | 50 | 2 | Monofazat | 2 | Cuvă metalică cu ulei sintetic clorurat |
| 3 | TH | 03 | 125 | 3 | 60 | 3 | Trifazat | 3 | Cuvă metalică cu ulei mineral |
| 4 | TA | 04 | 220 | 4 | 100 | | | 4 | Cuvă izolantă cu ulei sintetic clorurat |
| 5 | THA | 05 | 380 | 5 | 1000 | | | 5 | Cuvă izolantă cu ulei mineral |
| | | 06 | 500 | 6 | 2500 | | | 6 | Cu electrolit |
| | | 07 | 750 | 7 | 8000 | | | | |
| | | 08 | 1000 | 8 | 10 000 | | | | |
| | | 09 | 5000 | | | | | | |
| | | 11 | 10 000 | | | | | | |
| | | 12 | 20 000 | | | | | | |
| | | 13 | 50 000 | | | | | | |
| | | 14 | 100 000 | | | | | | |
| | | 15 | 200 000 | | | | | | |

Tabelul 1.47

Clasificarea detaliată CUPS
414 100 Bobine de reactanță de uz general
414 200 Bobine de reactanță specializate

| Treapta a V-a | | | Treapta a VI-a | | | Treapta a VII-a | | |
|---------------------|-------|---------|--------------------------|-------|---------|--|--------|---------|
| Curentul nominal, A | | | Reactanța procentuală, % | | | Puterea nominală de trocerc (trifazată), kVA | | |
| | peste | pînă la | | peste | pînă la | | peste | pînă la |
| 1 | | 250 | 1 | | 4 | 1 | | 5 |
| 2 | 250 | 630 | 2 | 4 | 6 | 2 | 5 | 25 |
| 3 | 630 | 1600 | 3 | 6 | 8 | 3 | 25 | 315 |
| 4 | 1600 | 3150 | 4 | 8 | 10 | 4 | 315 | 1600 |
| 5 | 3150 | 5000 | 5 | 10 | 12 | 5 | 1600 | 10000 |
| 6 | 5000 | | 6 | 12 | 15 | 6 | 10000 | 100000 |
| | | | 7 | 15 | | 7 | 100000 | 400000 |
| | | | | | | 8 | 400000 | |

Tabelul 1.48

Clasificarea detaliată CUPS
414 310 Bobine de stingere fără reglaj
sau cu reglaj în absența tensiunii

| Treapta a V-a | |
|------------------------------|------------|
| Curentul nominal (limită), A | |
| 1 | 6,2...12,5 |
| 2 | 10 ...20 |
| 3 | 12,5...25 |
| 4 | 15...30 |
| 5 | 25...50 |
| 6 | 50...100 |
| 7 | 100...200 |
| 8 | 200...400 |

Tabelul 1.49

Clasificarea detaliată CUPS
414 320 Bobine de stingere cu reglaj sub tensiune
continuu

| Treapta a V-a | | Treapta a VI-a | |
|------------------------------|-----------|-----------------------|--|
| Curentul nominal (limită), A | | Sistemul de acționare | |
| 1 | 10...50 | 1 | Acționare manuală |
| 2 | 10...100 | 2 | Acționare cu servomotor |
| 3 | 10...150 | 3 | Acționare dublă (manuală și cu servomotor) |
| 4 | 20...200 | | |
| 5 | 50...300 | | |
| 6 | 100...400 | | |

Tabelul 1.50

Clasificarea detaliată CUPS

| | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 414 511 | Bobine de compen- sare | monofazate | fără miez de fier | pină la 10 Mvar |
| 414 512 | | | | peste 10 Mvar pină la 63Mvar |
| 414 521 | | trifazate | cu miez de fier | pină la 10 Mvar |
| 414 522 | | | | peste 10 Mvar pină la 63 Mvar |
| 414 531 | | | fără miez de fier | pină la 10 Mvar |
| 414 532 | | | | peste 10 Mvar pină la 63 Mvar |
| 414 541 | | cu miez de fier | pină la 10 Mvar | |
| 414 542 | | | peste 10 Mvar pină la 63 Mvar | |
| Treapta a V-a | | | | |
| Tensiunea nominală a rețelei, kV | | | | |
| 1 | | | 10 | |
| 2 | | | 22 | |
| 3 | | | 30(35) | |

Tabelul 1.51

Clasificarea detaliată CUPS

| | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|------------|-------------------|---------------------------------|
| 414 513 | Bobina de com- pensare | monofazate | fără miez de fier | peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar |
| 414 514 | | | | peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar |
| 414 523 | | | cu miez de fier | peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar |
| 414 524 | | | | peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar |
| 414 533 | | trifazate | | peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar |
| 414 534 | | | | peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar |
| 414 543 | | | cu miez de fier | peste 63 Mvar pînă la 160 Mvar |
| 414 544 | | | | peste 160 Mvar pînă la 400 Mvar |
| Treapta a V-a | | | | |
| Tensiunea nominală aa rețelei, kV | | | | |
| 1 | 220 | | | |
| 2 | 400 | | | |
| 3 | 750 | | | |

Tabelul 1.52

Clasificarea detaliată CUPS

414 700 Bobine de blocare

| | |
|----------------------------------|-----|
| Treapta a V-a | |
| Tensiunea nominală a rețelei, kV | |
| 1 | 110 |
| 2 | 220 |
| 3 | 400 |
| 4 | 750 |

1.7. STANDARDE ȘI PRESCRIPTII

Sistematizarea și unificarea regulilor de reprezentare, proiectare, executare și întreținere a aparatelor electrice de înaltă tensiune se realizează în țară prin prescripții cuprinse în STAS-uri. Standardele aparatelor electrice de înaltă tensiune (standardele de produs) conțin în general capitolele: generalități, condiții tehnice de calitate, reguli pentru verificarea calității, metode de măsurare și încercare, prescripții de marcarea, ambalare, depozitare și transport.

În tabelul 1.53 se prezintă STAS-urile referitoare la aparatele electrice de înaltă tensiune, majoritatea lor avînd conținutul aliniat la prescripțiile Comisiei Electrotehnice Internaționale (C.E.I.), prescripții de mare circulație, recunoscute și adoptate de multe țări cu renume în domeniul fabricației de aparate electrice. Tabelul 1.54 prezintă standarde ale unor elemente principale ale aparatelor electrice de înaltă tensiune. Prescripțiile C.E.I. referitoare la aparatele electrice de înaltă tensiune sînt indicate în tabelele 1.55 și 1.56.

Tabelul 1.53

Standardele românești referitoare la aparatajul electric de înaltă tensiune

| Domeniul | Numărul STAS — anul | Denumirea standardului |
|--|---------------------|---|
| Aparate electrice de înaltă tensiune | 3686/1—74 | Înteruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV. Condiții tehnice generale de calitate |
| | 3686/2—74 | — Metode de încercare la funcționarea în gol |
| | 3686/3—74 | — Metode de încercări de izolație |
| | 3686/4—74 | — Metode de încercări la încălzire |
| | 3686/5—74 | — Metode de încercări funcționale în sarcină |
| | 3686/6—76 | — Prescripții pentru alegerea întreruptoarelor |
| | 4195—70* | Dispozitive pentru acționarea întreruptoarelor peste 1 kV. Condiții generale |
| | 1564/1—76 | Separatoare de curent alternativ pentru tensiuni peste 1 kV. Condiții tehnice generale |
| | 1564/2—76 | — Reguli și metode de verificare |
| | 8087—68* | Separatoare de sarcină de interior de înaltă tensiune. Condiții generale |
| | 8935—71* | Siguranțe fuzibile limitatoare de curent pentru tensiuni mai mari de 1000 V curent alternativ. Condiții generale |
| | 7377—73 | Descărcătoare cu rezistență variabilă. Condiții tehnice generale de calitate |
| | 4324—70 | Transformatoare de curent. Condiții generale |
| | 4323—70 | Transformatoare de tensiune. Condiții generale |
| | 7083—70 | Condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere la instalațiile electrice de curent alternativ. Condiții generale |
| Tensiuni, curenți, frecvențe, rezistențe, capacități | 930—75 | Rețele electrice. Tensiuni nominale și sisteme de curent |
| | 6838—70 | Rezistoare și condensatoare. Valori nominale și toleranțe pentru rezistențe și capacități. Puteri și tensiuni |
| | 7772—67 | Sisteme instalații și dispozitive electrice de curent alternativ. Frecvențe nominale de la 0,1 la 10 000 Hz și abateri limită |
| | 4297—66 | Aparate și utilaje electrice. Curenți nominali |
| Coordonarea izolației | 6489—67 | Rețele electrice peste 1 kV. Coordinarea izolației. Nivele de izolație și de protecție |
| Încercări | 6669/1—77 | Încercări la înaltă tensiune. Prescripții generale |
| | 6669/2—77 | — Metode de încercare |
| | 6300—73 | Condiții atmosferice normale pentru încercări și măsurări. Prescripții |
| Protecția climatică | 6692—63 | Protecția climatică. Tipurile de protecție climatică |
| | 6535—62 | Protecția climatică. Împărțirea climatică a pământului în scopuri tehnice |
| | 6745—71 | Protecția climatică. Încercarea la acțiunea căldurii umede |
| | 8393/6—76 | Încercări fundamentale climatice și mecanice. Încercarea la ceață salină. Metodă de încercare |
| | 6829—76 | Protecția climatică. Încercarea la acțiunea frigului |
| | 7093—76 | Protecția climatică. Încercarea la acțiunea microorganismelor solului |

* Standarde în curs de revizuire

Tabelul 1.53 (continua re)

| Domeniul | Numărul STAS — anul | Denumirea standardului |
|----------------------------------|---------------------|--|
| Protecția climatică | 6743—73 | Protecția climatică. Piese și echipamente electrotehnice. Încercarea la mucegai. Metodă de încercare |
| | 6826—63 | Protecția climatică. Încercarea la acțiunea nisipului și prafului |
| | 7617—66 | Protecția climatică. Încercarea la acțiunea radiațiilor solare cu surse artificiale |
| | 9251—73 | Protecția climatică. Materiale de vopsire și lacuri electroizolante de acoperire și impregnare. Încercarea rezistenței la mucegai |
| | 6827—63 | Protecția climatică. Încercare la acțiunea căldurii uscate |
| | 8393/1—77 | Încercări fundamentale climatice și mecanice. Prescripții generale |
| Grade de protecție | 5325—70 | Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Clasificare și simbolizare |
| | 6588—62 | Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Metode de încercare |
| Organe de comandă | 10174—75 | Utilaje electrice. Direcția de mișcare a organelor de comandă. Prescripții |
| Fiabilitate | 8174/1,2,3—77 | Fiabilitate. Mentenabilitate. Disponibilitate. Terminologie |
| | 10307—75 | Fiabilitatea produselor industriale. Indicatori de fiabilitate |
| | 10911—77 | Culegerea datelor privind comportarea în exploatare a produselor industriale |
| Terminologie clasificare | 5081—73 | Aparate electrice de comutație. Terminologie |
| | 3999—75 | Aparate electrice contra supratensiunilor. Clasificare și terminologie |
| | 4262—67 | Instalații energetice. Siguranțe fuzibile. Clasificare și terminologie |
| Semne convenționale și simboluri | 1590/1—71 | Semne convenționale generale |
| | 1590/2—71 | Semne convenționale pentru elemente de circuite electrice |
| | 1590/3—71 | Semne convenționale pentru centrale, stații și posturi de transformare, linii de transport și distribuție |
| | 1590/4—71 | Semne convenționale pentru transformatoare, autotransformatoare, regulatoare de inducție, transformatoare de măsură, transductoare |
| | 1590/5—71 | Semne convenționale pentru mașini electrice rotative |
| | 1590/6—71 | Semne convenționale pentru aparate de conectare |
| | 1590/7—71 | Semne convenționale pentru aparate de măsurat |
| | 1590/8—71 | Semne convenționale pentru rele |
| | 1590/9—71 | Semne convenționale pentru aparate și instalații electrotehnice sau electroenergetice diverse |
| | 10636—76 | Marcarea alfa numerică a bornelor aparatelor și instalațiilor electrice și a extremităților conductoarelor. Dimensiuni |
| Protecția muncii | 6755—74 | Automatică. Semne și simboluri convenționale |
| | 2612—72 | Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admisibile |
| | 8275—68 | Protecția împotriva electrocutărilor. Terminologie |
| Indicatoare de securitate | 297/1—68 | Indicatoare de securitate. Culori și forme |
| | 297/2—68 | Indicatoare de securitate. Condiții generale |
| Ambalaje | 6278—60 | Marcarea ambalajelor de transport care conțin produse de export |
| | 5055—66 | Semne avertizoare pentru marcarea ambalajelor |

Tabelul 1.54

Standarde românești referitoare la elemente ale aparatelor electrice de înaltă tensiune

| Domeniul | Numărul STAS — anul | Denumirea standardului |
|----------------------------------|---------------------|---|
| Izolatoare de porțelan | 5852/1—72 | Suporturi izolante de interior din porțelan electrotehnic, cu armare interioară. Suporturi asamblate |
| | 5852/2—72 | — Izolatoare suport (nearthate) |
| | 5852/3—72 | — Armături |
| | 1785/1—73 | Suporturi izolante de interior, din porțelan electrotehnic, cu armare exterioară. Suporturi asamblate |
| | 1785/2—73 | — Izolatoare suport (nearthate) |
| | 1785/3—73 | — Armături |
| | 1785/4—73 | — Discuri de închidere |
| | 6390—69 | Suporturi izolante pentru instalații electrice. Condiții generale |
| | 6391/1—77 | Treceri izolante pentru tensiuni alternative peste 1000 V. Condiții tehnice generale de calitate |
| | 6391/2—77 | — Reguli și metode de verificare |
| | 1786/1—73 | Treceri izolante de interior cu armare exterioară de 6 și 10 kV, clasa B. Izolatoare de trecere armate |
| | 1786/2—73 | — Izolatoare de trecere nearthate |
| | 1786/3—73 | — Armături |
| | 9979/1—74 | Treceri izolante de interior cu armare exterioară de 6 și 10 kV, clasa C. Izolatoare de trecere armate |
| | 9979/2—74 | — Izolatoare de trecere nearthate. Dimensiuni |
| | 9979/3—74 | — Armături. Dimensiuni |
| | 5851—68 | Izolatoare de porțelan de trecere aer-ulei cu fixare prin chit pentru tensiuni până la 15 kV inclusiv. Dimensiuni |
| | 689—61 | Izolatoare de trecere cu fixare mecanică, pentru un conductor de la 1 până la 35 kV— Dimensiuni |
| | 2874—69 | Izolatoare de trecere pentru cutii terminale de interior și exterior de la 1 până la 35 kV. Dimensiuni |
| Materiale electroizolante solide | 6247—60 | Materiale electroizolante pentru mașini și aparate electrice. Clasificare în funcție de stabilitatea termică |
| | 6205—74 | Materiale electroizolante solide. Metodă pentru determinarea rezistenței la curenții de scurgere pe suprafață |
| | 6257—68 | Materiale electroizolante solide. Metodă pentru determinarea rigidității dielectrice la frecvență industrială |
| | 10514/1—76 | Materiale electroizolante solide. Determinarea stabilității termice. Prescripții generale |
| | 7144—70 | Materiale stratificate dure. Plăci de hirtie impregnată pentru industria electrotehnică |
| | 10289—75 | Materiale stratificate dure. Metode de încercare |
| | 10288—75 | Materiale stratificate dure. Plăci sticlostalitex |
| | 8579—70 | Materiale stratificate dure. Plăci și bare din țesături de bumbac impregnate (ST) |
| | 9463—73 | Materiale stratificate dure. Tuburi rulate din hirtie impregnată pentru industria electrotehnică |

Tabelul 1.54 (continuare)

| Domeniul | Numărul STAS-aan | Denumirea standardului |
|----------------------------------|------------------|---|
| Materiale electroizolante solide | 9297-73 | Tuburi flexibile din împletitură de fire de viscoză sau de bumbac lăcuite (linoxinice) |
| | 7507-73 | Plăci din polimetacrilat de metil |
| | 10369-75 | Materiale electroizolante solide. Metode de determinare a rezistenței relative la străpungere sub acțiunea descărcărilor pe suprafață |
| Uleiuri electroizolante | 286-73 | Uleiuri electroizolante. Determinarea rigidității dielectrice |
| | 6798-63 | Uleiuri electroizolante. Determinarea stabilității la oxidare prin încălzire |
| | 7040-64 | Uleiuri electroizolante. Determinarea rezistivității de volum |
| | 6799-71 | Uleiuri electroizolante. Determinarea permitivității și a tangentei unghiului de pierderi dielectrice |
| | 811-72 | Uleiuri electroizolante. Ulei neaditivat pentru transformatoare și întrerupătoare electrice |
| | 8908-71 | Uleiuri electroizolante. Determinarea stabilității la oxidare. Metoda Baader |
| | 10130-75 | Uleiuri electroizolante. Ulei ET 10 |
| | 7278-73 | Garnituri de cauciuc rezistente în medii petroliere |
| Garnituri din cauciuc | 9220-73 | Garnituri de cauciuc. Abateri limită la dimensiuni |
| | 7277-73 | Garnituri de cauciuc de uz general, nereizistent la uleiuri |
| | 7276-74 | Garnituri de cauciuc. Reguli pentru verificarea calității, marcarea, ambalare și depozitare |
| | 7320-71 | Etanșări în construcția de mașini. Inel O din cauciuc |
| | 7413-75 | Garnituri din cauciuc celular fără strat compact pentru etanșări. Condiții tehnice generale de calitate |
| Marcări | 9638-74 | Marcarea conductoarelor izolante pentru identificarea circuitelor instalațiilor electrice |

Tabelul 1.55

Prescripțiile Comisiei Electrotehnice Internaționale pentru aparate electrice de înaltă tensiune

| Aparatul | Numărul publicației (anul) | Titlul publicației |
|----------------|----------------------------|--|
| Întrerupătoare | 56 : | Întrerupătoare de curent alternativ de înaltă tensiune |
| | 56-1(1971) partea 1 | Generalități și definiții |
| | 56-2 (1971) partea a 2-a | Caracteristici nominale |
| | 56-2 (1972) | Modificarea nr. 1 |
| | 56-3 (1971) partea a 3-a | Concepție și construcție |
| | 56-4 (1972) partea a 4-a | Încercări de tip și încercări individuale |
| | 56-4A (1974) | Metode de determinare a undelor de tensiune tranzitorie de restabilire prezumată |
| | 56-5 (1971) partea a 5-a | Reguli de alegere a întrerupătoarelor în funcție de destinația lor în exploatare |

Tabelul 1.55 (continuare)

| Aparatul | Numărul publicației (anul) | Titlul publicației |
|---|-------------------------------|---|
| Întrerupătoare | 56—6 (1971) partea a 6-a | Indicații ce trebuie date la cererile de oferte, ofertele de livrare și comenzi și reguli pentru transport, instalare și întreținere |
| | 267 (1968) | Ghid pentru încercarea întreruptoarelor la închiderea sau deschiderea unui circuit în cazul unei discordanțe de fază |
| | 427 (1973) | Raport asupra încercărilor sintetice a întreruptoarelor de curent alternativ de înaltă tensiune |
| | 54 (1936) | Recomandări privind normalizarea sensului de mișcare a organelor de manevră și lămpile indicatoare ale întreruptoarelor |
| Contactoare | 470 (1974) | Contactoare de înaltă tensiune de curent alternativ |
| Separatoare | 129 (1961) | Separatoare de curent alternativ și separatoare de pământare |
| | 129 (1963) | Modificarea nr. 1 |
| | 129A (1968) | Completarea 1 la publicația 129 (1961) |
| Separatoare de sarcină | 265 (1968) | Separatoare de sarcină de înaltă tensiune |
| | 265A (1969) | Completarea 1 la publicația 265 (1968) |
| | 265B (1959) | Completarea a 2-a la publicația 265 (1968) |
| | 265C (1970) | Completarea a 3-a la publicația 265 (1968) |
| Separator sau întreruptor, cu siguranțe | 420 (1973) | Ansamblu separator de sarcină cu siguranțe fuzibile și ansamblu întreruptor cu siguranțe fuzibile de înaltă tensiune pentru curent alternativ |
| Siguranțe fuzibile | 282 : | Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune |
| | 282—1 (1974) | Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune limitatoare de curent |
| | 282—2 (1970) | Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune cu expulsie și de tip similar |
| | 291 (1969) | Definiții relative la siguranțe fuzibile |
| Descărcătoare | 99 : | Descărcătoare |
| | 99—1 (1970) partea 1 | Descărcătoare cu rezistență variabilă pentru rețele de curent alternativ |
| | 99—1A (1965) | Completarea 1 la publicația 99—1 (1958). Recomandări pentru descărcătoare Partea 1 : Descărcătoare cu rezistență variabilă |
| | 99—2 (1962) partea a 2-a | Descărcătoare cu expulsie |
| | | |
| Bobine de inductanță | 289 (1968) | Bobine de inductanță |
| Transformatoare de curent | 185 (1966) | Transformatoarele de curent |
| Transformatoare de tensiune | 186 (1969) | Transformatoare de tensiune |
| | 186A (1970) | Completarea 1 la publicația 186 (1969) |
| | 70 (1967) | Condensatoare de putere |
| Condensatoare | 70A (1968) | Completarea 1 la publicația 70 (1967) |
| | 143 (1972) | Condensatoare serie destinate a fi instalate pe rețele electrice |
| | 358 (1971) | Condensatoare de cuplaj și divizoare capacitive |
| Aparataj în înveliș metalic | 298 (1974) | Aparataj de înaltă tensiune în înveliș metalic |
| Aparataj în înveliș izolant | 466 (1974) | Aparataj de înaltă tensiune în carcasă izolantă |

Tabelul 1.56

Prescripțiile comisiei electrotehnice internaționale aplicabile aparatelor electrice de înaltă tensiune

| Domeniul | Numărul publicației (anul) | Titlul publicației |
|-----------------------|-----------------------------------|---|
| Tensiuni, curenți | 38 (1967) | Tensiuni normale ale CEI |
| | 59 (1938) | Curenți normali |
| Coordonarea izolației | 71 (1967), (1972) 71 - 1(1976) | Coordonarea izolației |
| | 71A (1962) | Ghid de aplicare |
| | 160 (1963) | Condiții atmosferice normale pentru încercări și măsurări |
| Încercări | 60 : | Tehnica încercărilor la înaltă tensiune |
| | 60-1 (1973) partea 1 | Definiții și prescripții generale relative la încercări |
| | 60-2 (1973) partea a 2-a | Procedee de încercare |
| | 68 : | Încercări fundamentale climatice și de robustețe mecanică |
| | 68-1 (1968) partea 1 | Generalități |
| | 68-1A (1974) | Generalități |
| | 68-2 : | Încercări |
| | 68-2-1 (1974) | Încercare A : Frig |
| | 68-2-2 (1974) | Încercare B : Căldură uscată |
| | 68-2-3 (1969) | Încercare Ca : Încercare continuă la căldură umedă |
| | 68-2-4 (1960) | Încercare D : Încercare accelerată la căldură umedă |
| | 68-2-6 (1970) | Încercare Fe : Vibrații (sinusoidale) |
| | 68-2-6 (1972) | Modificarea nr. 1 |
| | 68-2-8 (1960) | Încercare H : Stocaj |
| | 68-2-10 (1968) | Încercare J : Mucegai |
| | 68-2-10A (1969) | Completarea 1 la publicația 68-2-10 (1968) |
| | 69-2-10A (1972) | Modificarea nr. 1 |
| | 68-2-11 (1964) | Încercare Ka : Ceață salină |
| | 68-2-13 (1966) | Încercare M : Presiune atmosferică scăzută |
| | 68-2-14 (1974) | Încercare N : Variații de temperatură |
| | 68-2-17 (1968) | Încercare Q : Etanșeitate |
| | 68-2-20 (1968) | Încercare T : Sudură |
| | 68-2-20A (1970) | Completarea 1 la publicația 68-2-20 (1968). Încercare Tb : Rezistența la căldură, impusă de operațiile de sudură Metoda 1 |
| | 68-2-20B (1973) | Completarea a 2-a la publicația 68-2-20 (1968). Ghid pentru încercări T : Sudură |
| | 68-2-20C (1973) | Metodă de încercare la sudabilitate a plăcilor și cirenitelor imprimate și a stratificatelor placate cu metal |
| | 68-2-21 (1960) | Încercare U : Robustețea ieșirilor |
| | 68-2-27 (1972) | Încercarea Ea : Șocuri |
| | 68-2-28 (1968) | Ghid pentru încercări la căldură umedă |

Tabelul 1.56 (continuare)

| Domeniul | Numărul publicației (anul) | Titlul publicației |
|----------------------|-------------------------------|---|
| Încercări | 68-2-29 (1968) | Încercare Eb: Scuturături |
| | 68-2-30 (1969) | Încercare ciclică la căldură umedă (ciclu de 12+12 ore) |
| | 68-2-31 (1969) | Încercare Ec: Cădere și răsturnare. Încercare destinată în special pentru materiale |
| | 68-2-32 (1969) | Încercări Ed: Cădere liberă |
| | 68-2-33 (1971) | Încercări: Ghid pentru încercări de variații de temperatură |
| | 68-2-34 (1973) | Încercare Fd: Vibrații aleatoare în bandă largă — Gerițe generale |
| | 68-2-35 (1973) | Încercare Fda: Vibrații aleatoare în bandă largă — Reproducibilitate înaltă |
| | 68-2-36 (1973) | Încercare Fdb: Vibrații aleatoare în bandă largă — Reproducibilitate medie |
| | 68-2-37 (1973) | Încercare Fdc: Vibrații aleatoare în bandă largă — Reproducibilitatea joasă |
| | 68-2-38 (1974) | Încercare Zad: Încercări ciclice compuse de temperatură și umiditate |
| | 68-3-1 (1974) | Încercări fundamentale climatice și de robustețe mecanică Încercare la frig. și la căldură uscată |
| | 355 (1971) | Considerații în legătură cu încercările accelerate în atmosferă corosivă |
| | 233 (1974) | Încercări ale învelișurilor izolante destinate aparatelor electrice |
| | 447 (1974) | Normalizarea sensului de mișcare a organelor de manevră ale aparatelor electrice |
| Organe de manevră | 277 (1968) | Definiții relative la aparate |
| Definiții, vocabular | 277 (1971) | Completarea 1 la publicația 277 (1968) |
| | 50: | Vocabular electrotehnic internațional |
| | 50 (05) (1956) | Definiții fundamentale |
| | 50(15) (1957) | Tablouri și aparate de cuplare și de reglaj |
| Simboluri | 50(16) (1956) | Relee de protecție |
| | 117-1 (1960) partea 1 | Simboluri grafice recomandate — natura curentului, sistemul de distribuție, modul de conexiuni și elemente de circuite, inclusiv modificarea nr. 1 (1966) și 2 (1967) |
| | 117-1 (1973) | Modificarea nr. 3 |
| | 117-3 (1963) partea a 3-a | Contacte, aparataj, comenzi mecanice, demarori și elemente de relee electromagnetice inclusiv modificarea nr. 1 (1966) |
| | 117-3 (1972) | Modificarea nr. 2 |
| | 117-3 (1973) | Modificarea nr. 3 |
| | 117-3 (1974) | Modificarea nr. 4 |
| | 117-3A (1970) | Completarea nr. 1 la publicația 117-3 (1963) |
| | 117-38 (1972) | Completarea nr. 2 la publicația 117-3 (1963) |
| Mărimi-unități | 164 (1964) | Recomandări în domeniul mărimilor și unităților utilizate în electricitate |
| Marcare borne | 445 (1973) | Identificarea bornelor aparatelor și reguli pentru un sistem uniform de marcare a bornelor utilizând o notație alfa — numerică |
| Protecția muncii | 479 (1974) | Efectele curentului electric care trece prin corpul omenes |

1.8. NORME INTERNE ȘI CAIETE DE SARCINI

Aparatele electrice de înaltă tensiune asimilate în fabricație respectă prescripțiile indicate în normele interne (N.I.) sau caietele de sarcini (A) ale acestora, prescripții care stau la baza verificării nivelului tehnic al produsului.

La produsele cuprinse în STAS-uri, normele interne sau caietele de sarcini completează datele generale, cu elemente specifice tipo variantelor construite.

În cazul produselor unicat sau de importanță redusă, destinate unui beneficiar unic, în locul normelor interne, se întocmesc caiete de sarcini (cu un conținut similar cu al normelor interne), avizate de beneficiar.

Indicații privind conținutul, elaborarea, aprobarea, modificarea și revizuirea normelor interne sau a caietelor de sarcini, sînt precizate în ordinul nr. 130 din 28.12.1971 al Ministerului Industriei Construcțiilor de Mașini (M.I.C.M.) și în îndrumarul pentru aplicarea instrucțiunilor metodologice privind planul de introducere a progresului tehnic și îmbunătățirea calității producției, aprobate prin ordinul nr. 130/1971.

În tabelul 1.57 sînt prezentate normele interne și caietele de sarcini ale produselor existente în fabricație la Întreprinderea Electroputere — Craiova și la Întreprinderea de celule prefabricate—Băilești și în tabelul 1.58, normele pentru produsele noi ce se fabrică la aceste întreprinderi.

Tabelul. 1.57

Norme interne (NI;NID) și caiete de sarcini (A) ale aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la Întreprinderea Electroputere Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate Băilești

| Aparatul | Normă internă sau caiet de sarcini *) | Numărul normei interne sau a caietului de sarcini - anul | Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini | Observații |
|--------------|---------------------------------------|--|---|------------|
| Înteruptoare | NID | 3321-72 | Înteruptoare de înaltă tensiune cu ulei puțin tip IO-10 kV/630 și 1250A | |
| | NID | 2136-67 | Înteruptoare de medie tensiune tip IO, acționate cu mecanisme cu resoarte tip MR (seria 10-20kV) | |
| | NID | 2467-68 | Înteruptoare de medie tensiune tip IO-B acționate cu mecanisme cu resort avînd liberă deschidere, tip MRL (seria 15-20 kV, 750 MVA) | |
| | NI | 001-70 | Înteruptoare de medie tensiune tip IUP-M-10 și 20 kV/630 și 1000 A, cu mecanism cu resort tip MRI | |
| | NI | 56-75 | Înteruptoare ortojectoare cu ulei puțin cu acționare pneumatică, tip IO-AP-12/630; 1250 și IO-AP-24/630 | |

* NI - normă internă de întreprindere; NID - normă internă departamentală; A - caiet de sarcini.

Tabelul 1.57 (continuare)

| Aparatul | Normă internă sau caiet de sarcini * | Numărul normei interne sau a caietului de sarcini — anul | Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini | Observații |
|---------------|--------------------------------------|--|--|--|
| Întreruptoare | NID | 6105-76 | Întreruptor tripolar de medie tensiune cu ulei puțin, tip IO-12-4000, acționat cu mecanism cu resort tip MR-4 | |
| | NI | 109-75 | Întreruptor tripolar de medie tensiune tip IO-M-24/630; 1250 acționat cu mecanism cu resort tip MRI-2 | |
| | NID | 277-65 | Întreruptor cu ulei puțin pentru 35 kV—1250 A — 1000 MVA cu acționare pneumatică tip IUP—35 I și IUP—35 E | |
| | NI | 002-70 | Întreruptor tripolar de înaltă tensiune tip IUP—35 kV—1250 A acționat cu mecanism cu resort tip MR—4, pe cărucior cu transformatoare de curent tip CESU—35 | |
| | NI | 48-75 | Întreruptoare de înaltă tensiune tip IO—72,5 kV—1250 A acționate cu mecanism cu resort tip MR—4 | |
| | NID | 2436-68 | Întreruptor de înaltă tensiune tip IUP—110 kV—1250 A—3000 MVA | Acționare pneumatică la închidere și cu resort la deschidere |
| | NI | 013-71 | Întreruptor de înaltă tensiune tip IUP—110 kV—1250 A—3000 MVA acționat cu mecanisme cu resort tip MR—4 | |
| | NID | 2137-67 | Întreruptoare de înaltă tensiune tip IO acționate cu mecanisme oleo-pneumatice tip MOP | Tensiunea nominală 123 și 245 kV; Curent nominal 1600 A |
| | NID | 2468-68 | Întreruptoare de înaltă tensiune tip IO—400 kV—1600 A—20 000 MVA | |
| | NI | 5-74 | Întreruptoare de putere cu tensiuni nominale peste 1 kV, cu protecție climatică | |
| | A | 012-68 | Întreruptor monofazat IUP—25 acționat cu mecanism cu resort montat pe cărucior debroșabil, cu și fără transformatoare de curent și tensiune | |
| Contactor | NID | 3068-71 | Contactoare cu stingerea arcului electric în aer, de 6 kV, curent alternativ | Tip CAM 6/100 |
| Separatoarea | NID | 637-63 | Separatoare de interior de 10... 35 kV/200...800 A tip SMI, STI, STIP, STIP inv | În curs de revizuire |
| | NI | 98-75 | Separatoare de interior modernizate, tip SMIm, STIm, STIPm, STIPIm—10; 20; 35 kV/200...800 A | |

Tabelul 1.57 (continuare)

| Aparatul | Normă internă sau caiet de sarcini * | Numărul normei interne sau a caietului de sarcini — anul | Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini | Observații |
|-------------|--------------------------------------|--|--|---|
| Separatoare | NID | 303-68 | Separatoare monopolare și tripolare de interior tip SMI, STI și STIP (1) 3; (6)10; 15(20); 35 kV/1250; 2000; 3150; 4000; 5000; 6300 A | |
| | NI | 004—71 | Separatoare tripolare de interior tip STIF și STIPF de 10 și 20 kV echipate cu patroane fuzibile de 2,5...63 A | |
| | NID | 6498—77 | Separatoare tripolare de interior de sarcină, cu camere plate, de 10 și 20 kV cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun | Tip STIS, STISF, STISFP |
| | NID | 5827-76 | Separatoare tripolare de interior, rotative de 10 și 20 kV speciale pentru celule prefabricate metalice de post de transformare | |
| | NID | 5979-76 | Separatoare tripolare rotative de sarcină, de interior, de 10 și 20 kV, speciale pentru celule prefabricate metalice de post de transformare | |
| | NI | 016—71 | Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun, tip STEN și STEFn | Curenți nominali : STEN : 400; 630 A STEFn—10 kV : 2,5... ...63 A STEFn—20 kV : 2,5... ...40 A |
| | NID | 3616—74 | Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV, basculante, de tip STEB | Curent nominal 400; 630 A |
| | NID | 3637—74 | Separatoare de exterior 35...110 kV | Curent nominal : 1250 A la 35 și 110 kV, 1600 A la 110 kV |
| | NI | 2—74 | Separatoare de exterior de 66 și 132 kV/1250 A | |
| | NID | 3627—77 | Separatoare monopolare de exterior 220 kV/1600 A | Tip SME—SMEP— —SMEPI—SMEP2— —SMEm—SMEPm— —SMEPim—SMEPm2 —SMEPim2—SMEP2m —SMEP2m3 |
| | NI | 1—74 | Separatoare monopolare de exterior de scurtcircuitare, tip SMESc—110 kV cu MRESc—1 și SEP—110 kV; 220 kV cu AME—5 | În curs de revizuire |
| | NID | 2743—77 | Separatoare monopolare de exterior 420 kV/1600 A tip SME și SMEP | |
| | NI | 3—74 | Aparataj electric de linie și protecție peste 1kV, executat în protecție climatică, inclusiv dispozitivele de acționare | |

Tabelul 1.57 (continuare)

| Aparatul | Normă internă sau caiet de sarcini * | Numărul normei interne sau a caietului de sarcini - anul | Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini | Observații |
|---|--------------------------------------|--|---|----------------------|
| Separa-toare | NID | 6490-77 | Separa-toare pentru electrofiltre tip T 0,6-0,7-0,8-11-12-13-16-17-18-21 | |
| Dispozitive de acționare pentru separatoare | NI | 640-57 | Dispozitive de acționare pneumatică a separatoarelor de interior, tip AP-1 și AP-2 | |
| | NID | 3476-77 | Dispozitive de acționare manuală tip AMI și AME pentru separatoare de interior sau exterior de 3,6...123 kV/200...6300 A | |
| | NID | 2354-68 | Dispozitiv de acționare cu servomotor pentru separatoare de exterior, tip ASE | În curs de revizuire |
| Siguranțe fuzibile | NID | 2345-68 | Siguranțe fuzibile de înaltă tensiune limitatoare de curent; tip SFIn + FIn; SFEn + FEn; SFITn + FITn; SFETn + FETn, de 6...35 kV | În curs de revizuire |
| | NI | 61-75 | Siguranțe fuzibile pentru instalații încălzit vagoane de călători CFR, tip SFIV-3kV/3; 40; 50 A | |
| | NID | 3525-73 | Siguranțe fuzibile pentru instalații de încălzit vagoane de călători CFR, tip SFIV-3kV 2; 6; 50A | |
| Descărcă-toare | NID | 1375-64 | Descărcătoare tubulare cu fibră, tip DTF-35...110 kV | |
| Bobine | NID | 567-77 | Bobine de reactanță în beton, de 6, 10, 15 kV/100...2×200 A; 3...10% | tip BR |
| Transformatoare de curent | NID | 1263-74 | Transformatoare de curent tip CIT-0,5; CIS-0,5; CIRT-0,5 și CIRS-0,5 | |
| | NI | 17-74 | Transformatoare de curent tip CITn-0,5 kV; CITo-0,5 kV; CITi-0,5 kV; CiBo-0,5 kV | |
| | NID | 2688-75 | Transformatoare de curent tip CITRo-0,66 kV; CITRi-0,66 kV; | |
| | NID | 1298-63 | Transformatoare de curent tip CIRS-10, 15, 25, 35 kV | |
| | NID | 2219-67 | Transformatoare de curent tip trecere, în rășini de turnare CIRTos; CIRTi-10, 20, 35 kV/400...6000 A | |
| | NID | 372-54 | Transformatoare de curent tip CESU-35 kV | |
| | NID | 2695-70 | Transformatoare de curent tip CEPS-110 kV | |
| | NID | 552-74 | Transformatoare de curent tip CESU-110 kV | |
| | NID | 2522-77 | Transformatoare de curent tip CESUk, h, l-220 și 400 kV | |

Tabelul 1.57 (continuare)

| Aparatul | Normă internă sau caiet de sarcini *) | Numărul normei interne sau a caietului de sarcini - anul | Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini | Observații |
|--|---------------------------------------|--|--|--|
| Transformatoare de curent | NI | 003-70 | Transformatoare de curent pentru componenta homopolară, tip CIRHi; CIRHo-80, 100, 150 mm | |
| | NID | 3602-73 | Transformator de curent homopolar tip CIRHe-140, 170, 200 | |
| | A | 032-71 | Transformatoare de curent tip CIRT-20 kV/7500, 8000, 10 000 A; CIRT-10 kV/5000 A; CIRTo-0,5 kV BC/5000; 7500; 10 000A | |
| | NI | 13-74 | Transformatoare de măsură în execuție climatică THA | |
| Transformatoare de tensiune | NID | 554-65 | Transformator de tensiune tip TIB-0,38 și 0,5 kV | |
| | NID | 1146-62 | Transformatoare de tensiune tip TIRMo-6, 10, 15, 20, 35 kV și TIRBo-6, 10, 20, 35 kV | |
| | NID | 1125-62 | Transformatoare de tensiune tip TEMU și TEBU-25; 35 kV | |
| | NID | 1128-62 | Transformatoare de tensiune tip TEMU-110 | |
| | NID | 2523-74 | Transformatoare de tensiune tip TECU-110, 220, 400 kV | |
| | NID | 2268-67 | Celule prefabricate închise de interior pentru 10 și 20 kV până la 2500 A, cu un singur sistem de bare și cărucior debroșabil | Pentru distribuții de interior |
| Instalații de distribuție prefabricate complete, închise în carcasă metalică | NID | 2614-69 | Celule prefabricate, închise, de interior, pentru 10 și 20 kV până la 2500 A cu dublu sistem de bare și cărucior debroșabil | Pentru distribuții de interior. În curs de revizuire |
| | NID | 5912-76 | Celule prefabricate închise de interior pentru 10 kV, până la 4000 A, cu două sisteme de bare CII-M-2-10/630, 1250, 2500 și 4000 A | |
| | NID | 3646-74 | Celule prefabricate închise de interior, pentru 10 kV până la 2500 A, cu gabarit redus, cu un singur sistem de bare | Pentru distribuții de interior |
| | NI | 49-75 | Celule prefabricate închise, de interior, de 6 kV, tip CCII-6 kV/100 A echipate cu contactor, fără siguranțe, pentru acționarea motoarelor electrice | |
| | NID | 6226-77 | Celule prefabricate închise de interior, cu un singur sistem de bare pentru 12 kV și 4000 A, destinate instalațiilor electrice din industria chimică | |

Tabelul 1.57 (continuare)

| Aparatul | Normă internă sau caiet de sarcini * | Numărul normei interne sau a caietului de sarcini - anul | Denumirea normei interne sau a caietului de sarcini | Observații |
|--|--------------------------------------|--|---|--|
| Instalații de distribuție prefabricate complete, închise în carcasă metalică | NID | 5750-76 | Celule prefabricate de interior, pentru posturi de transformare de 10 și 20 kV, tip CIP-M-10; 20 kV | |
| | NID | 3612-74 | Posturi de transformare de exterior tip PTE-10 și 20 kV cu transformatoare de putere de la 100 pînă la 630 kVA, cu racord în cablu | |
| | NI | 4-74 | Aparataj de medie tensiune de 10 și 20 kV în carcasă metalică (celule prefabricate, posturi, de transformare) executat în protecție climatică | |
| | NI | 39-74 | Tablouri de comandă automată pentru motoare sincrone de joasă și medie tensiune tip TSA-3; 6; 7; 8 | Pentru protecție climatică |
| | NI | 015-71 | Tablouri de comandă automată tip TSA-6 și TSA-7 pentru motoare sincrone de înaltă tensiune de 6 kV | |
| | NID | 3645-74 | Bare capsulate de la 6...24 kV, pînă la 10 kA Tronsoane modul | Ecranare comună sau independentă a fazelor |
| Ambalaje | NID | 3626-74 | Ambalaje din lemn pentru aparataj de înaltă tensiune | |

Tabelul 1.58

**Norme interne ale aparatelor electrice de înaltă tensiune omologate recent
la Întreprinderea Electroputere - Craiova**

| Normă internă Departamentală | Denumirea normei interne |
|------------------------------|---|
| NID | Înterruptor de sarcină de exterior 29 kV-630 A (tip ISE) |
| NID 5762-76 | Dispozitive de acționare cu servomotor tip ASI pentru separatoare de interior de 3; 10; 20 kV/2000-6300 A |

1.9. UNITĂȚILE ȘI ÎNȚEPRINDERILE FURNIZOARE CONDIȚII DE LIVRARE

Principalele întreprinderi din țară constructoare de aparate electrice de înaltă tensiune, sînt indicate în tabelul 1.59.

Aparatele electrice de înaltă tensiune necesare întreprinderilor din țară, se cuprind în balanțe de către forul tutelar al acestora și se înaintează în baza unui distribuitor, la centrala furnizorului. Centrala furnizo-

Tabelul 1.59

Unități și întreprinderi furnizoare de aparate electrice de înaltă tensiune

| Întreprinderea | Aparatele de înaltă tensiune din profilul de fabricație |
|--|--|
| Întreprinderea Electroputere — Craiova I.E.P. — Craiova (Fab. Aparataj) | Înteruptoare |
| | Contactoare |
| | Separatoare |
| | Separatoare de sarcină |
| | Siguranțe fuzibile |
| | Descărcătoare tubulare |
| | Bobine de reacță |
| | Transformatoare de măsură |
| | Condensatoare pentru întreruptoare |
| Întreprinderea de celule prefabricate — Băilești I.C.P. — Băilești | Celule prefabricate de interior pentru instalații de distribuție de tip închis |
| | Poduri de bare pentru celule de distribuție |
| | Celule prefabricate de interior pentru posturi de transformare de tip închis |
| | Posturi de transformare de exterior |
| | Tablouri de comandă pentru motoare sincrone |
| | Bare capsulate și celule de măsură pentru bare capsulate |
| Întreprinderea Electro- ceramica Turda | Descărcătoare cu rezistență variabilă |
| Întreprinderea de cabluri și materiale electroizo- lante București I.C.M.E. — București | Condensatoare de forță pentru îmbunătățirea factorului de putere |
| Întreprinderea Electro- banat ELBA — Timișoara | Mecanisme de acționare pentru întreruptoare tip MRI |
| Întreprindere de reparații utilaje electrice Climpina I.R.U.E. — Climpina | Celule prefabricate de interior tip deschis pentru stații de transformare |
| | Celule prefabricate de exterior pentru stații de transformare |
| | Celule prefabricate de interior tip deschis pentru posturi de transformare |

Tabelul 1.59 (continuare)

| Întreprinderea | | Aparatele de înaltă tensiune din profilul de fabricație |
|--|--------------|--|
| Întreprinderea de construcții metalice și prefabricate București I.C.M.P. — București | | Celule prefabricate de exterior pentru posturi de transformare |
| | | Posturi de transformare de exterior |
| | | Eclatoare |
| | | Bare cu capsulare independentă |
| Întreprinderea regională de electricitate I.R.E. | Sibiu | Bobine de stingere cu reglaj continuu |
| | Ploiești | Descărcătoare cu coarne |
| | Piatra Neamț | Dispozitive pentru acționarea separatoarelor de interior tip AM1-2 și de exterior, tip AME-1 |

rului de aparate emite repartiții întreprinderilor beneficiare care trimit apoi comenzi furnizorului. În baza comenzilor primite, furnizorul încheie contracte pe care beneficiarul trebuie să le restituie semnate la furnizor în maximum 15 zile de la data primirii lor.

Contractele încheiate cu C.I.M.A.E. cuprind următoarele capitole principale pentru produsele livrate în țară :

1. Părțile contractante
2. Obiectul contractului

Se precizează denumirea produsului (tipul, sortimentul, specificația), caracteristicile tehnice, cantitatea, calitatea, prețul, termenul de livrare. Datele tehnice corespunzătoare variantelor alese, necesare pentru formularea comenzilor, sînt indicate în prospectele și cataloagele aparatelor, elaborate de furnizor. În tabelul 1.60 sînt indicate valorile tensiunilor și curenților bobinelor mecanismelor de acționare MRI-0-1-2-2b-3, MR-4, MPI și AP ale întreruptoarelor, valori care trebuie indicate la formularea comenzii.

3. Prețul

Prețurile produselor sînt indicate în cataloagele de prețuri întocmite de furnizor

4. Condiții de plată
5. Termenul de livrare
6. Recepția produselor

Recepția se va face la sediul furnizorului în prezența delegatului beneficiarului. În cazul absenței delegatului beneficiarului, atestarea

Tabelul 1.60

**Tensiunile și curenții nominali ai bobinelor mecanismelor de acționare
tip MRI—O—1—2—2b—3, MR—4, MPI și AP**

| Nr. rînd | Echiparea mecanismelor de acționare pentru întreruptoare | Tensiunea, V — c.a. sau c.c. | | | | | | | | |
|----------|---|------------------------------|----------------|-------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|-------|
| | | 12 | 24 | 32 | 48 | 60 | 100 | 110 | 220 | 380 |
| 1 | Bobina pentru închidere și deschidere** | c.c.* | c.c.* c.a.* | c.c.* | c.c. c.a. | c.c.* c.a.* | c.c.* c.a.* | c.c. c.a. | c.c. c.a. | c.a.* |
| 2 | Motor cu CSA—8 sau cu CSA—12 cu siguranțe | | | | c.c.* c.a.* | | | c.c. c.a. | c.c. c.a. | |
| 3 | Bobina electromagnetului de închidere și deschidere pentru MPI și pentru acționarea pneumatică a IUP—35 și IUP—110 kV | | c.c.* | | c.c. | | c.a.* | c.c. c.a. | c.c. c.a. | |
| 4 | Curentul nominal al bobinei de curent, A | 1; 2; 3,5; 5; 9; 10 | | | | | | | | |

* Se vor evita aceste valori la contractare.

** Echiparea se poate face cu una, două sau trei bobine de deschidere la aceeași tensiune sau la tensiuni diferite de alimentare.

Observații la tabelul 1.60 :

— Pentru întreruptoarele IO—AP—12/630; 1250 și IO—AP—24/630, se va folosi rîndul 1 pentru a doua bobină de deschidere și rîndul 3 pentru prima bobină de deschidere și bobina de închidere. Nu se va folosi rîndul 2.

— Pentru întreruptorul IUP—35 și IUP—110 acționate cu MR—4 se va folosi numai motorul cu CSA 12 și siguranțe pentru tensiunea de 220 V. Echiparea se face numai cu o bobină de deschidere, fără bobină de curent.

— Pentru întreruptorul IUP—35 și IUP—110 acționat cu aer comprimat (cu AP) nu se va folosi rîndul 2. Echiparea se va face cu o bobină de deschidere.

cantitativă și calitativă a produselor se va face conform constatărilor consemnate în procesul-verbal de autorecepție întocmit de furnizor.

7. Garanții

Perioada de garanție este de 6 luni de la punerea în funcțiune, dar nu mai mult de un an de la livrare. Defectele constatate de beneficiar, în perioada de garanție, trebuie anunțate în termen de 5 zile furnizorului, care are obligația să repună produsele în stare de funcționare dacă defectele constatate sînt din culpa sa.

8. Ambalaj și marcaj

În cazul ambalajelor restituibile, termenul de restituire la furnizor este de 45 zile, cota de plată valorică la restituire fiind de 70%.

Date tehnice referitoare la ambalajele produselor sînt indicate în tabelul 1.61. Ambalajele aparatelor electrice pentru condiții climatice TH, se execută conform normei NCP 01/68 elaborată de I.C.P.E. — București.

Tabelul 1.61

Caracteristicile ambalajelor aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate la Întreprinderea Electroputere—Craiova
și Întreprinderea de celule prefabricate—Bălgești

| Aparatură | Simbolul aparatului | Desenul de ambalaj | | Gabaritul produsului ambalat | | | Numărul de produse ambalate | Ambalaj | | Masa ambalajului kg | Observații | | | | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|----------|---------------|---------------------|--------------------------------------|--------|------|--------------------------------------|----|----|--------------------------|
| | | Numărul | Variantă | Lungime mm | Lățime mm | Înălțime mm | | Tipul 1) | Materialei 2) | | | | | | | | |
| Întreprinderi | IO-AP-24/630 | A2-352 | I | 860 | 890 | 1625 | 1 | L | C+ PFL | 85 | Cu mecanism de acționare pe cărucior | | | | | | |
| | IO-15-2500 | | II | 1260 | 940 | 1575 | 1 | | | 90 | | | | | | | |
| | IO-15-20/630; IO-15/1250 | | III | 860 | 890 | 1625 | 1 | | | 80 | | | | | | | |
| | IUP-M-10/630; 1000 | | IV | 1010 | 910 | 1705 | 1 | | | 84 | | | | | | | |
| | IUP-M-20/630; 1000 | | V | 1060 | 910 | 1875 | 1 | | | 90 | | | | | | | |
| | IO-10/630; IO-10/1250 | | VI | 710 | 790 | 1385 | 1 | | | 59 | | | | | | | |
| | IO-10/2500; IO-20/2500 | | VII | 910 | 940 | 1745 | 1 | | | 87 | | | | | | | |
| | IO-AP-12/630; 1250 | | VIII | 710 | 790 | 1385 | 1 | | | 59 | | | | | | | |
| | IO-20/1250 | | IX | 910 | 940 | 1725 | 1 | | | 86 | | | | | | | |
| | IO-M-24/630, 1250 | | X | 1060 | 940 | 1445 | 1 | | | 85 | | | | | | | |
| | IO-15-20/630; IO-15/1250 | | XI | 1460 | 890 | 1625 | 2 | | | 119 | | | | | | | |
| | IO-10/630; IO-10/1250 | | XII | 1360 | 790 | 1385 | 2 | | | 97 | | | | | | | |
| | IO-AP-12/630; 1250 | | XIII | 1660 | 940 | 1745 | 2 | | | C+ PFL | | 124 | | | | | |
| | IO-10/2500; IO-20/2500 | | XIV | 1660 | 940 | 1725 | 2 | | | | | 120 | | | | | |
| | IO-AP-24/630 | | XV | 1660 | 890 | 1625 | 2 | | | | | 127 | | | | | |
| | IO-12/4000 | | XVI | 1310 | 1080 | 1825 | 1 | | | L | | C+ PFL | 124 | Cu mecanism de acționare pe cărucior | | | |
| IO-20/1250 | XVII | 1560 | 940 | 1725 | 2 | 120 | | | | | | | | | | | |
| IO-20/1250 | XVIII | 1360 | 1060 | 2360 | 1 | 127 | | | | | | | | | | | |
| IO-20/1250 | Ambalaj ansamblu podea | A2-1635 | planșa 1/3 planșa 2/3 planșa 3/3 | 1360 | 1060 | 2360 | 1 | S | C | 70 | pentru cărucior | | | | | | |
| IO-20/1250 | | | | | | | | | | Ambalaj pol | 660 | 660 | 1908 | 1 | OL | 36 | suport metalic și grilaj |
| IO-20/1250 | | | | | | | | | | | | | | | | OL | |

1) L = ladă; LS = ladă cu pereți și capac din scinduri cu goluri între ele; S = stelaș; P = panou; C = chereștea; PFL = plăci fibro-tennoase; OL = oțel laminat.

Tabelul 1.61 (continuare)

| Aparatul | Simbolul aparatului | Desenul de ambalaj | | Gabaritul produsului ambalat | | Numărul de produse ambalate | Ambalajul | | Masa ambalajului, kg | Observații |
|----------------|--|--------------------|------------|------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|-----------------|----------------------|---|
| | | Numărul | Varianța | Lungime mm | Lățime mm | | Tipul | Materia- lul | | |
| Interrupătoare | IUP-25 Ambalaj pol (fără schelet metalic) | A2-1322 | | 600 | 360 | 1 | S | C | 45 | În locul ambalaj A3-1884 pl. 2/3 și 3/3 |
| | IUP-35I (acționat pneumatic) | A2-540 | | 1720 | 1350 | 1 | S | C | 85 | stelaș cu grilaș |
| | IUP-35E (acționat pneumatic) | A2-510 | | 2000 | 1350 | 1 | S | C | 86 | stelaș cu grilaș |
| | IUP-35 acționat cu MR-4 (poli) | A2-1006 | | 1540 | 830 | 1 | S | C | 112 | MR-4 se transportă pe carul metalic |
| | IO-72,5/1250 (un pol) | A2-1676 | | 3320 | 760 | 1 | L | C | | 3 lăzi pe produs |
| | IUP-110/1250; 1900 și 3000 MVA izolatorul superior (vezi A2-394 var. 43) | A3-5631 | V01 | 2200 | 680 | 1 | L | C+ PFL | 110 | 3 lăzi pe produs |
| | IUP-110 sau IUP-RP-123, acționat cu MR-4 (pol) | A2-838 | V01 | 4000 | 600 | 1 | LS | C | 151 | 3 lăzi pe produs |
| | IUP-PN-123/1250 | A2-838 | V02 | 4000 | 600 | 1 | LS | C | 151 | 3 lăzi pe produs |
| | Ansamblu mecanism și cameră de stingere în V | A2-02126 | V01 V02 | 3020 | 1000 | 1 | LS | C | 402 | 1 ladă pe produs |
| | Coloane izolante (3 coloane) | A2-348 | | 1750 | 850 | 3 | LS | C | 354 | 2 lăzi pe produs |
| IO-110/1600 | Mecanism de acționare tip MOP-1 (1 sau 3 mecanisme) | A2-351 | V01 | 1050 | 1100 | 1 | LS | C | 229 | 1 ladă pe produs |
| | Ansamblu mecanism și cameră de stingere în V | A2-02126 | V01 V02 | 3020 | 1000 | 1 | LS | C | 82 | 1 sau 3 lăzi pe produs |
| | Coloane izolante (3 coloane) | A1-01230 | | 3150 | 1800 | 3 | LS | C | 402 | 2 lăzi pe produs |
| | Mecanism de acționare tip MOP-1 | A2-351 | V01 | 1050 | 1100 | 1 | LS | C | 354 | 4 lăzi pe produs |
| | | | | | | | | | 320 | 2 lăzi pe produs |
| IO-220/1600 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 82 | 3 lăzi pe produs |

| Ansamblu mecanic și cameră de stingere în V | A2-02126 | V01 V02 | 3020 | 1000 | 2365 | 1 | L.S | C | 402 354 | 3 lăzi pe produs 6 lăzi pe produs |
|---|--------------------|------------|------|------|------|---|-----|----|----------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | | | |
| IO-400/1600 | A2-02126 | V01 V02 | 3020 | 1000 | 2365 | 1 | L.S | C | 402 354 | 3 lăzi pe produs 6 lăzi pe produs |
| Coloane izolatoare (3 coloane) | A2-361 | | 4450 | 1650 | 750 | 3 | L.S | C | 509 | 3 lăzi pe produs |
| Mecanism de acționare tip MOP-1 | A2-351 | V01 | 1050 | 1100 | 1305 | 1 | L.S | C | 82 | 3 lăzi pe produs |
| Accumulator de înaltă presiune pentru IO-220 și IO-400 kV | A2-1287 | 1 | 790 | 600 | 1290 | 1 | L.S | C | 61 | |
| Condensator tip PCH-500 pentru IO-220 și IO-400 kV | A2-1287 | | 1170 | 980 | 480 | 3 | L.S | C | 62 | |
| Support izolator inferior pentru IUP-110 kV; 3000 MVA | A2-391 | 43 | 1680 | 1328 | 2100 | | G | C | 3 × 12,3 | 3 grilaje pe produs |
| Piese schimb pentru IUP-110 cu MR-4 | A2-1276 | 3 | 460 | 690 | 285 | | L | C+ | 16 | |
| Piese schimb pentru IO-110; 220; 400 kV | A2-1276 | 1 | 710 | 480 | 665 | | L | C+ | 22,5 | |
| MRI | A2-1276 | 8 | 835 | 510 | 485 | 1 | L | C+ | 23 | |
| SMI-20/200...800 | I (IV) | V01 | 650 | 460 | 480 | 3 | | | 16,5 (13,5) | |
| STIn-3/1250 | | V02 | 700 | 760 | 530 | | | | 22,5 (24) | |
| STIFr-10 | I (III) | V03 | 750 | 960 | 880 | 1 | | | 33 (36) | |
| STIm-10/200...400-25 (cu sau fără AP) | | V04 | | 530 | 450 | 1 | | | 18 (19,5) | |
| STIm-10/630-40 (cu sau fără AP) | | V04 | 800 | | | 1 | | | 25 (28) | |
| STIn-3/2000 și 3150 | I (III), V (II) | V05 | | 810 | 530 | 1 | L | C+ | 27 (30) | |
| SMIn-3/1250 | II (IV) | V05 | | 1060 | 580 | 1 | | | 32 (35) | |
| STIPr-10 | | V06 | 880 | 900 | 630 | 1 | | | 24 (26) | |
| SMIn-10/3150, 4000, 5000, 6300 | I (III) | V07 | 900 | 1110 | 1130 | 1 | | | 45 (49) | |
| STIFr-20 (gabarit redus) | | V08 | 900 | 860 | 630 | 2 | | | 31 (34) | |
| SMIn-10; 20/1250 | II (IV) | V09 | | | | | | | 24 (27) | |
| STIPm; STIPIm-10/200; 400; 630 cu sau fără AP | I (III) | V10 | 950 | 760 | 450 | 1 | | | | |

Valorile maselor indicate în paranteze se referă la variantele scrise în paranteze, folosite pentru export

Întreprinderi

Separatoare de interior

Tabelul 1.61 (continuare)

| Aparatul | Simbolul aparatului | Desenul de ambalaj | | Gabaritul produsului ambalat | | | Numărul de produse ambalate | Ambalaj | | Masa ambalajului kg | Observații |
|-------------------------|--|--------------------|----------|------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|------------|----------------|---------------------|--|
| | | Numărul | Varianta | Lungime mm | Lățime mm | Înălțime mm | | Tipul 1) | Materia-lul 1) | | |
| Separatoare de interior | SMIn-20/4000, 5000, 6300 | I (III) | V11 | 1000 | 660 | 680 | 1 | L C+PFL | | 28 (30) | Podacua la var. I, II, V, VI, este din traverse fixate sub găurile de fixare a aparatelor; la var. III, IV, podacua este din traverse și PFL, iar la var. VII din scindură |
| | T _{1a} ; T _{1a} (separator pentru electro-filte) | V (III) | V12 | | | 750 | 1 | | | 31 (32) | |
| | STIPm-STIPIn-10/400-80 | | V13 | | | | 1 | | | | |
| | STIPm-STIPIn-10/630-80 | | V13 | 1030 | 760 | 450 | 1 | | | 26 (28) | |
| | STIPm-STIPIn-10/800-40-80 cu sau fără AP | | V13 | | | | 1 | | | | |
| | STIm-10/400-80 cu sau fără AP | I (III) | V14 | | | | 1 | | | | |
| | STIm-10/630-80 cu sau fără AP | | V14 | 900 | 610 | 430 | 1 | | | 26 (21) | |
| | STIm-10/800-40-80 cu sau fără AP | | V14 | | | | 1 | | | | |
| | STIS-10 | | V15 | | 800 | 720 | 1 | | | 31 (34) | |
| | STIn-10/1250 cu sau fără AP | I (III); VII | V16 | | 810 | | 1 | | | 30 (34) | |
| | STIn-10/2000; 3150 | | V16 | 1050 | | 580 | 1 | | | | |
| | SMIn-3/4000, 5000, 6300 | | V17 | | 910 | | 1 | | | 32 (36) | |
| | STIPn-10/1250; STIPIn-10/3150 | | V17 | | 660 | | 1 | | | 27 (30) | |
| | STIF-10 | | V18 | | | | 1 | | | | |
| | STIm-20/200; 400; 630; 800-40-80 cu sau fără AP | I (III) | V19 | | 710 | 530 | 1 | | | 27 (30) | |
| | STIn-10/2000; 3150 cu AP | | V20 | 1100 | 860 | 630 | 1 | | | 33 (37) | |
| | STIPFr-20 (gabarit redus) | | V20 | | | | 1 | | | 43 (48) | |
| | SMIn-20/2000; 3150 | II (IV) | V21 | | 1140 | 655 | 2 | | | 40 (45) | |
| | STIPF-20 | I (III) | V21 | | | | 1 | | | | |

Separatoare de interior

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| STIS-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | </ |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|

Tabelul 1.61 (continuare)

| Aparatul | Simbolul aparatului | Desenul de ambalaj | | Gabaritul produsului ambalat | | | Numărul de produse ambalate | Ambalajul | | Clasa ambalajului, kg | Observații |
|--|--|----------------------------------|----------|------------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|------------|
| | | Numărul | Variantă | lungime mm | Lățime mm | Înălțime mm | | Tipul 1) | Materiale lul 1) | | |
| Separatoare de interior | STIm - 35/200 ; 400 - 40 - 80 | A2 - 1735 1 (111) | V38 | | | | 1 | | | 12 (17) | Idem |
| | STIm - 35/630 ; 800 - 40 - 80 | | V38 | 1500 | 910 | 680 | 1 | | | | |
| | STIn - 10/4000 ; STIm - 35/800 - 40 - 80 cu AP | | V38 | | | | 1 | | | 15 (12) | |
| | STIPn - 20/1250, 2000, 3150 cu AP | | V39 | 1480 | 1110 | 630 | 1 | | | 58 (67) | |
| | STIPn - 20/1250 ; STIP - 35/1250 cu AP | | V40 | 1630 | 1360 | 760 | 1 | | | 48 (54) | |
| | STIn - 20/4000, 5000, 6300 | A3 - 4560 pl. 2/4 | V41 | 1750 | 960 | 700 | 1 | | | 57 (66) | |
| | STIPm, STIPIm - 35/800 - 40 - 80 | | V42 | 1750 | 1310 | 680 | 1 | | | 37 (43) | |
| | STIn - 10/5000 ; 6300 | | V43 | 1450 | 860 | 600 | 1 | | | 10 (45) | |
| | STIn - 10/4000, 5000, 6300 cu AP | | V44 | 1600 | 860 | 600 | 1 | | | 47 (54) | |
| | STIn - 20/4000, 5000, 6300 cu AP | | V45 | 1900 | 960 | 670 | 1 | | | | |
| Separatoare de exterior (dispozitive de acționare) | STE - 35/1250 | A2 - 394 (în curs de modificare) | 9 | | | 960 | | | | 23 | 6 |
| | STE2P - 35/1250 | | 10 | | | 960 | | | | 23 | 6 |
| | STE3 - 110/1250 var. I | | 11 | | | 1720 | | | | 49 | 6 |
| | STEP - 110/1250 var. I | | 13 | | | 1720 | | | | 49 | 6 |
| | SME - 110/1250 var. I | | 15 | | | 1720 | | | | 17 | 2 |
| | SMEP - 110/1250 var. I | | 17 | | | 1720 | | | | 24 | 2 |
| | STE - 110/1250 ; 1600 | | 19 | | | 1720 | | | | 23 | 1 |
| | SME - 35/1250 | | 21 | | | 960 | | | | 7 | 2 |
| | SMEP - 35/1250 | | 22 | | | 960 | | | | 14 | 2 |
| | STE2b - 10 ; 20 kV/400 A | | 31 | 1080/ 1480 | 860/ 973 | ~ 760/ ~ 880 | | | | 14 | 9 |
| Separatoare de exterior (dispozitive de acționare) | STE - 110/1600 ; 2,7 cm/kV | | 32 | | | 2020 | | | | 83 | 6 |
| | STE3 - 110/1600 | | 35 | | | 1720 | | | | 63 | 6 |

| Separatoare de exterior (dispozitive de acționare) | | | | | | | | | | | |
|--|----------|-----|------|------|------|---|-----|----------------------|------------|------|--|
| SME; SMEP; SMEm; SMEPm-220;1600 | A1-302 | III | 3314 | 800 | 2050 | 1 | pol | G | C | 60 | grilaj și sanie |
| SME-220 (izolatorii superiori pentru 3 produse) | A2-783 | | 2200 | 1050 | 1875 | 3 | | L.S | C | 350 | |
| SME-220 (izolatorii superiori) | A2-783;I | | 2000 | 1000 | 1850 | 1 | | L.S | | 195 | |
| SMESe-110 (fără MRESe) | | 1 | 1354 | 630 | 1522 | 1 | | G sanie + + + + + | C | 16,5 | |
| SEP-110 (fără AME-5) | | 1 | 1354 | 630 | 1522 | 1 | | | | 16,5 | |
| SMESe-220 (fără MRESe) | A3-2904 | 2 | 1460 | 470 | 420 | 1 | | L.S | | 33 | Dispozitivul de acționare ambalat conf. desen A ₃ -1276 var. 5 și 6 |
| SEP-220 (fără AME-5) | | 2 | 2725 | 767 | 1590 | 1 | | G sanie + + + + + | C | 17,5 | |
| | | | 2725 | 767 | 1590 | 1 | | | | 17,5 | |
| | | | 1460 | 470 | 420 | 1 | | L.S | | 33 | |
| SME-400 | | | 5350 | 500 | | | | | | | |
| SMEP-400 | A3-06304 | | 6000 | 900 | 2320 | 1 | | G | | 120 | 4 grilaje pe produs |
| SMEP2-400 | | | 6650 | | | | | | C | | |
| SME-400 | | V01 | | | | | | | | | |
| SMEP-400 | A2-02334 | V02 | 1500 | 850 | 2465 | 1 | | L.S | | 150 | |
| SMEP2-100 | | V03 | | | | | | | | | |
| ASE | A2-586 | | 650 | 530 | 855 | 1 | | L.S | C | 26 | |
| AME-5 | | 5 | 800 | 260 | 265 | 1 | | | | 11,5 | |
| AMI-8; AMIs-8 | | 8 | 1410 | 660 | 385 | 9 | | | | 27 | |
| AMI-9; AMIs-9; AMI-10 | A2-1276 | 7 | 1310 | 620 | 485 | 6 | | I. | C+ PFL. | 27 | |
| AMI-11; AMI-11T | | 9 | 1210 | 560 | 535 | 4 | | | | 25 | |
| ASI | | V11 | 710 | 460 | 435 | 1 | | | | | |

Tabelul 1.67 (continuare)

| Aparatul | Simbolul aparatului | Desenul de ambalaj | | Gabaritul produsului ambalat | | | Numărul de produse ambalate | Ambalajul | | Masa ambalajului, kg | Observații |
|---------------------|---------------------|--------------------|----------|------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|-----------|----------------|----------------------|------------------|
| | | Nunărul | Varianta | Lungime mm | Lățime mm | Înălțime mm | | Tipul 1) | Materialele 2) | | |
| Bobine de reacțanță | BR-6-200-8% | A2-323 | 1 | 1420 | 1380 | 1055 | 1 | I. | C | 170 | 3 Idzi pe produs |
| | BR-6-1000-4% | | 2 | 1420 | 1380 | 1085 | 1 | | | 173 | |
| | BR-6-400-4% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-600-6% | | | | | | | | | | |
| | BR-10-600-4% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-500-10% | | 3 | 1420 | 1380 | 1405 | 1 | | | 219 | |
| | BR-6-1000-10% | | | | | | | | | | |
| | BR-10-600-8% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-600-10% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-1500-6% | | 4 | 1420 | 1380 | 1265 | 1 | | | 180 | |
| | BR-10-400-4% | | | | | | | | | | |
| | BR-10-600-6% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-750-5% | | 5 | 1420 | 1380 | 1195 | 1 | | | 180 | |
| | BR-10-1000-4% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-1000-8% | | 6 | 1420 | 1380 | 1345 | 1 | | | 190 | |
| | BR-10-400-5% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-1500-10% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-2000-6% | | 7 | 1760 | 1670 | 1175 | 1 | | | 228 | |
| | BR-10-1000-8% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-75-8% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-2000-8% | | 8 | 1760 | 1670 | 1185 | 1 | | | 250 | |
| | BR-10-400-8% | | | | | 1145 | | | | 238 | |
| | BR-10-1000-10% | | | | | | | | | | |
| | BR-6-640-9% | | 9 | 1420 | 1380 | 1145 | 1 | | | 177 | |
| | BR-6-1000-6% | | | | | | | | | | |

| Transformatoare de măsură | Bobine de reacțanță | A2-702 | I | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | L | C + PFL | 46 | Numărul de bucăți în ladă se referă la același tip de aparat |
|------------------------------|---------------------|--------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|------------|-----|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BR-6-600-5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 166 | |
| BR-6-400-12% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 251 | |
| BR-6-2000-10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 145 | |
| BR-6,3-2000-10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 157 | |
| BR-6-200-4% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 160 | |
| BR-6-600-4% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 154 | |
| BR-6-500-4% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 172 | |
| BR-10-200-3% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 141 | |
| BR-15-300-5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 174 | |
| BR-5,25-300-5,5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 222 | |
| BR-6-1000-5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 309 | |
| BR-6-1500-8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 242 | |
| BR-6-2×2000-2×8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 203 | |
| BR-10-400-10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 186 | |
| BR-10-400-6% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 295 | |
| BR-10-600-10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BR-10-1000-6% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BR-6-1000-12% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CITRo-0,66/5...750 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CITRI-0,06/1000...3000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIS; CIRS-0,5/5...300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIB-0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3 lazi pe produs

Tabelul 1.61 (continuare)

| Aparatul | Simbolul aparatului | Desenul de ambalaj | | Gabaritul produsului ambalat | | | Numărul de produse ambalate | Ambalajul | | Masa ambalajului, kg | Observații |
|---------------------------|---|--------------------|----------|------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|-----------|--------------------|----------------------|--|
| | | Numărul | Varianta | Lungime mm | Lățime mm | Înălțime mm | | Tipul 1) | Materi- alul 1) | | |
| Transformatoare de măsură | CIT; CIRT-0,5/300...3000 | A1-702 | II | 1000 | 660 | 598 | 27 | L | C+ PFL | 49 | Se pot ambala și în alte lăzi după necesități |
| | TIRMo-0 și 10; TIRBo-6 și 10 | | | | | 618 | 9 | | | | |
| | CIT; CIRT-0,5/100...250 | | | | | 598 | 24 | | | | |
| | CIRHi-80; 100; 150 | | | | | 638 | 21 | | | | |
| | CIRS-6, 10, 20 kV; CIRTos-10, 15, 20, 35 kV | | | | | 608 | 9 | | | | |
| | CIRTa-10, 20, 35 kV; CIRHe-140, 170, 190; CIRTI-10, 20, 35 kV | IV | | 1480 | 806 | 488 | 6 | | | 64 | |
| | TIRMo-35; TIRBo-35 | | | | | 688 | 4 | | | | |
| | CIRT-0,5 BC/5000-7500 | | | | | 688 | 9 | | | | |
| | TEMU-20; 35 kV | A2-102 | 3 | 760 | 620 | 1075 | 1 | LS | C | 54 | |
| | TEBU-20; 35 kV | | | | | 1075 | 1 | | | | |
| | TEMU-20/3 kV | | | | | 970 | | | | | |
| | CIRT-20 var. 1...4 | A3-2837 | 1...4 | 1070 | 560 | 600 | | L | C+ PFL | 36,5 | |
| | CIRT-20 var. 5...10 | | | | | 600 | | | | 37 | |
| | | | | | | 600 | | | | | |
| | | | | | | 220 | 1 | | | | |
| | | | | | | 600 | | | | | |
| CIRT-20 var. 11...15 | A2-01613 | 11...15 | 1210 | 560 | 600 | | L | C+ PFL | 39,5 | | |
| | | | | | 220 | | | | 12,8 | | |
| | | | | | 220 | | | | | | |
| GESU-35 | A2-1250 | V01 | 580 | 534 | 1070 | 1 | G | C | 11,7 | | |
| TEMU-110; GESU-110 | | | | | 954 | 500 | | | 1700 | 1 | |

| Transformatoare de măsură | | | | | | | | | | | |
|--|--------|------|------|-----------------|------|---|----|-----------|-----|--|--|
| CESUK-220 var. 1; 2 | A1-322 | I | 1530 | 1530 | 3945 | 1 | LS | C | 330 | Transport pe calea ferată | |
| CESUh, i-220 var. 3; 4 | | V03 | 1530 | 1530 | 3970 | | | 352 | | | |
| CESUK, h, i-400 var. 1...16 | | II | | | 4097 | | | 331 | | | |
| CESUK-220 | | I | | | 3865 | | | 548 | | | |
| CESUh, i-220 var. 3; 4 | A1-350 | V03 | 1500 | 3200 (1280*) | 3890 | 1 | LS | C | 469 | Transport rutier * fără picioare de susținere | |
| CESUK, h, i-400 var. 1...16 | | II | | | 4015 | | | 556 | | | |
| TECU-110 | | I | 1150 | 900 | 2170 | | | 123 | | | |
| TECU-220 | | II | 1650 | 900 | 2170 | 1 | LS | C | 196 | | |
| TECU-400 | A2-669 | III | 1350 | 1200 | 2170 | | | | 165 | | |
| CII-1-10/630; 1250 fără cârucior | | II | 2070 | 1210 | 2500 | | | | 224 | | |
| Cârucior pentru CII-1-10/630; 1250 | | I | 1670 | 1000 | 1960 | 1 | L | C+ PFL | 162 | | |
| CII-1-0/630; 1250 de cuplă și măsură cu cârucior | | III | 2070 | 1210 | 2500 | | | | 248 | | |
| CII-1-10/2500 sau CIISt-1-10 fără cârucior | A-447 | II | 2070 | 1310 | 2520 | | | | 242 | | |
| Cârucior pentru CII-1-10/2500 | | V | 1370 | 1160 | 1900 | | | | 143 | | |
| CII-1-20 fără cârucior | | III | 2370 | 1310 | 2520 | 1 | L | C+ PFL | 253 | | |
| Cârucior pentru CII-1-20 | | VI | 1370 | 1160 | 1900 | | | | 161 | | |
| CII-1-10/2500 de cuplă cu cârucior | | VII | 2070 | 1310 | 2520 | | | | 229 | | |
| CII-1-20 de cuplă și măsură cu cârucior | | VIII | 2370 | 1310 | 2520 | | | | 206 | | |
| Aparate în Inveliş metalic | | | | | | | | | | | |

Aparate în înveliș metalic

Tabelul 1.61 (continuare)

| Aparatul | Simbolul aparatului | Desenul de ambalaj | | Gabaritul produsului ambalat | | | Numărul de produse ambalate | Ambalajului | | Masa ambalajului, kg | Observații |
|----------------------------|--|--------------------|----------|------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|----------------------|------------|
| | | Numărul | Varianța | Lungime mm | Lățime mm | Înălțime mm | | Tipul 1) | Materiul 1) | | |
| Aparate în invelis metalic | CII-2-10/630; 1250 fără cârucior | A1-311 | I/A | 3600 | 1520 | 2545 | 1 | I. | C+PFL | 483 | |
| | CII-2-10/2500 fără cârucior | | I/B | 3800 | 1720 | 2545 | | | | 514 | |
| | Cârucior pentru CII-2-10/630; 1250 | | II/A | 1400 | 1070 | 1895 | | | | 204 | |
| | Cârucior pentru CII-2-10/2500 | | II/B | 1550 | 1270 | 1895 | | | | 226 | |
| | CI-1-M-10/630; 1000 fără cârucior | A2-1104 | 11 | | | | 1 | L | C+PFL | 209 | |
| | CI-1-M-10 de măsură și cuplă, cu cârucior | | 12 | 1580 | 1130 | 2405 | | | | 208 | |
| | Cârucior pentru CI-1-M-10/630; 1000 | | 13 | 1450 | 1020 | 1835 | | | | 162 | |
| | CII-1-M-10/630; 1250 fără cârucior; CCII-6/100 fără cârucior | | 14 | | | | | | | 202 | |
| | CII-1-M-10 de măsură și cuplă, cu cârucior | | 15 | 1580 | 960 | 2495 | | | | 203 | |
| | Cârucior pentru CII-1-M-10/630; 1250 | | 16 | 1400 | 850 | 1755 | | | | 140 | |
| | Cârucior pentru CCII-6/100 | | 23 | 1325 | 850 | 1735 | | | | 132 | |

| Aparate în înveliș metalic | | 10 și 20 kV | | 1 | | L | | C + PFL | | | |
|---|---------|-------------|--|-----|------|------|------|---------|--|--|--|
| CII-1-M-10/2500 fără cărucior | | | | 17 | 1580 | 1280 | 2495 | 225 | | | |
| CII-1-M-10/2500 de cuplă, cu cărucior | | | | 18 | | | 2495 | 226 | | | |
| Cărucior pentru CII-1-M-10/2500 | A2-1104 | | | 19 | 1270 | 1110 | 1855 | 150 | | | |
| CII-1-M-10/630; 1250 cu trecere laterală, fără cărucior | | | | 20 | 1580 | 1070 | 2495 | 210 | | | |
| CI-1-M-10/630; 1000 cu trecere laterală, fără cărucior | | | | 21 | | 1280 | | 225 | | | |
| CIPI-M; CIPIA-M; CIPic-M; CIPM-M; CIPMb-M; CIPS-M | | | | V01 | 1600 | 1410 | 2685 | 211 | Fără modul | | |
| CIPIj-M; CIPSI(F)-M | | | | V02 | 1600 | 1410 | 2685 | 211 | Izolatori demontați | | |
| CIPSI(F)-M; CIPSI(F)A-M; CIPD-M | | | | V03 | 1400 | 1410 | 2685 | 205 | Fără modul | | |
| CIPSI(F)-M | | | | V04 | 2200 | 1310 | 2705 | 295 | Cu modul spate și izolatori orizontali | | |
| CIPI-M | | | | V05 | 2400 | 1310 | 2705 | 310 | Cu modul spate și izolatori verticali demontați | | |
| CIPI-M | | | | V06 | 2100 | 1310 | 2705 | 290 | Cu modul spate cu izolatori verticali demontați | | |
| CIPIb-M; CIPSI(F)b-M | | | | V07 | 1900 | 1360 | 2685 | 280 | Fără modul, cu izolatori spate | | |
| CIPSI(F)-M | | | | V08 | 1900 | 1360 | 2705 | 280 | Cu modul spate, lateral stînga sau dreapta, cu izolatori verticali demontați | | |

Tabelul 1.61 (continuare)

| Aparatul | Simbolul aparatului | Desenul de ambalaj | | Gabaritul produsului ambalat | | | Numărul de produse ambalate | Ambalajul | | Masa ambalajului kg | Observații |
|----------------------------|--|--------------------|---|------------------------------|--------------|----------------|-----------------------------|-----------|--------------------|------------------------|--|
| | | Numărul | Varianța | Lungime mm | Lățime mm | Înălțime mm | | Tipul 1) | Materia- lul 1) | | |
| Aparate în înveliș metalic | CIPL-M; CIPSI(F)-M | A2-1816 | V09 | 2425 | 1610 | 2705 | 1 | L | C+ PFL | 300 | Cu modul lateral stînga sau dreapta, cu izolatorii orizontali |
| | CIPL-M | | V10 | 1800 | 1610 | 2705 | | | | 290 | Cu modul lateral stînga sau dreapta, cu izolatorii verticali demontați |
| | Cărucior debroșabil pe CIPL-M-20 | | V11 | 1200 | 1110 | 1605 | | | | 135 | |
| | PTE 10/0,4 | A2-1049 | 1 | 3080 | 1365 | 2110 | 1 | P | C+ PFL | 215 | |
| | Piese schimb pentru PTE | A2-1276 | 2 | 500 | 560 | 385 | | L | C+ PFL | 15,5 | Se montează în PTE ambalat |
| | Ambalaj export maritim TH (ladă cu pereții exteriori plani) | P-22282 | În funcție de numărul și tipurile produselor ambalate în aceeași ladă | | | | | L | C | - | Se poate folosi și pentru climatizat temperatură din punct de vedere constructiv |
| | Ambalaj export maritim TH | A2-1060 | | | | | | L | C | - | |
| | Ambalaj pentru produse cu masă mai mică de 500 kg (fără tălpi) | A2-01612 | | | | | | L | C | - | Se poate folosi și pentru climatizat TH din punct de vedere constructiv |
| | Ambalaj demontabil pentru expoziții | A1-303 | | | | | | L | C | - | |
| | Ambalaj demontabil pentru expoziții (masă < 500 kg) | A1-1104 | | | | | | L | C | - | Idem |
| Tipuri diverse de aparate | Ambalaj export maritim TH (tălpi în interior) | A2-1664 | | | | | | L | C | - | |

9. Expediție și transport.

Expediția produselor este în sarcina furnizorului, transportul făcându-se pe cale ferată prin coletărie sau auto, cheltuielile de transport fiind suportate de beneficiar. În unele cazuri, transportul se poate face și cu mijloace auto. Furnizorul va anexa la documentele de transport: avizul de expediție, procesul verbal de recepție, certificatul de calitate și instrucțiuni de montaj și exploatare. Pentru produsele care necesită mijloace de transport speciale (de exemplu CESU—220 și 400 kV), beneficiarul se va prezenta cu mijloace proprii de transport.

1.10. CRITERII DE ECHIVALENȚĂ A PRODUSELOR SIMILARE

Echivalența aparatelor electrice similare, se poate aprecia prin compararea caracteristicilor tehnice principale ale acestora. În tabelul 1.62 sînt indicate caracteristicile tehnice principale ale aparatelor, care trebuie avute în vedere la echivalare.

În vederea echivalării globale a produselor similare, se folosesc coeficienți de echivalare specifici obținuți, de obicei, prin raportarea parametrilor principali ai produselor la masa sau volumul lor gabaritic. Coeficienții specifici de echivalare pentru diverse aparate sînt indicați în tabelul 1.63. La alegerea unui aparat electric trebuie avute în vedere și costurile lui, comparativ cu acelea ale produselor similare.

Coeficienții k_M și k_V din tabelul 1.63 se referă la aparatele executate în țară și la cele similare existente în străinătate. La determinarea coeficienților globali nu s-au luat în considerare aparatele care folosesc izolație din hexafluorură de sulf. Definiția coeficienților globali pentru diverse produse nu este absolută; la echivalarea globală a produselor se pot alege și alți parametri pentru definirea coeficienților globali, în funcție de necesitățile factorului care execută echivalarea. În unele cazuri, coeficientul k_V din tabel are valori cuprinse într-un interval mai larg datorită diferenței, uneori apreciabilă, dintre volumul și volumul gabaritic al aparatului. De asemenea, intervalul mare al valorilor coeficienților k_M și k_V , în unele cazuri, se datorează anumitor particularități constructive și de performanțe favorabile sau nefavorabile fiecărui tip de aparat, particularități care nu au putut fi cuprinse în definițiile coeficienților globali.

În tabelul 1.63 se evidențiază explicit cuprinderea, în cadrul coeficienților de echivalare specifici, a principalilor parametri caracteristici pentru produsele respective, în special a tensiunilor nominale în kV, a curenților nominali în A, a puterilor de rupere în MVA etc., reprezentați sub formă de produs.

Tabelul 1.62

Caracteristici tehnice pentru echivalarea aparatelor electrice de înaltă tensiune

| Parametrii principali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune folosiți pentru echivalarea produselor similare | Familii de aparate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Unitatea de măsură uzuală |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|--|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------|---|-----------------|---------------|---------------------------|
| | Interrupătoare de medie tensiune | Interrupătoare de înaltă tensiune | Contactoare | Separatoare | Separatoare de sarcină cu sau fără siguranțe închise | Siguranțe fuzibile | Descărcătoare cu rezistență variabilă | Descărcătoare tubulare cu fibră | Descărcătoare cu coarne | Bobine de reacțianță | Bobine de stingere | Transformatoare de curent | Transformatoare de tensiune | Celule prefabricate | Celule pentru posturi de transformare | Posturi de transformare | Tablouri de comandă pentru motoare sincrone | Bare capesulate | Condensatoare | |
| Tipul aparatului, simbolul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| nominală | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| nominală primară | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| nominală secundară | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| de încercare la frecvența industrială | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| de încercare la unda de impuls 1,2/50 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| de conturare (sau lung. liniei de fugă) | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| de izolație, nominală | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| de încercare a izolației între spire | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| de amorsare la frecvența industrială | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| de amorsare la impuls 1,2/50 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| reziduală | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| de amorsare pe frontul undei | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| transitorie de restabilire nominală | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| nominal în serviciu continuu | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| nominal primar | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |

Parametrii principali ai aparatelor electrice de înaltă tensiune folosiți pentru echivalarea produselor similare

Tensiunea

Tabelul 1.53

Coeficienții de echivalare specifice ai aparatelor electrice de înaltă tensiune

Notății: U_r = tensiunea nominală a rețelei P_n = puterea nominală
 U_n = tensiunea nominală a aparatului X_n = reactanța inductivă procentuală
 $I_{(1)n}$ = curentul (primar) nominal M = masa aparatului
 S_r = puterea de rupere nominală calculată la U_r V = volumul gabaritic al aparatului
 I_d = curent de descărcare

| Produsul | K_M | K_V |
|--|--|--|
| Înterruptoare cu ulei puțin | $K_M = \frac{S_r}{M} \left[\frac{\text{MVA}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{S_r}{V} \left[\frac{\text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 10; 20 \text{ kV}; I_n = 630; 1250 \text{ A}$ | 1,67...3,2 | 0,6...2,5 |
| $U_r = 35 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}$ | 0,71...1,4 | 0,9 |
| $U_r = 110 \text{ kV}; I_n = 1600 \text{ A}$ | 0,63...1,15 | 1,2...2,05 |
| Separatoare | $K_M = \frac{U_n I_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_n \cdot I_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_n = 12 \text{ kV}; I_n = 600... 2000 \text{ A}$ | (1,22...3,46)10 ² | (1,82...2,27) 10 |
| $U_n = 24 \text{ kV}; I_n = 600 \text{ A}$ | (1,6...2,5)10 ³ | (1,82...2,14) 10 |
| $U_n = 40,5 \text{ kV}; I_n = 400 \text{ A}$ | (1,0...2,68)10 ² | (1,35...3,95) 10 |
| $U_n = 40,5 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}$ | 3,9 | (9,9...12,8) 10 |
| $U_n = 123 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}$ | (1,57...2,10)10 ² | (1,27...1,94) 10 |
| $U_n = 245 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}$ | (3,8...4,8)10 ² | (41,5...129) |
| $U_n = 420 \text{ kV}; I_n = 2000 \text{ A}$ | (2,35...2,7)10 ³ | 18 |
| Separatoare de sarcină | $K_M = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 10; 20 \text{ kV}; I_n = 200; 400 \text{ A}$ | (4,1...8,9)10 ³ | (0,4...1,05)10 ² |
| Signuranțe fuzibile | $K_M = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_r \cdot I_n \cdot S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 20 \text{ kV}$ | (9,8...15,4)10 ³ | 6,2...8,7)10 ³ |
| $U_r = 35 \text{ kV}$ | (17...23,5)10 ³ | (6,8...13,1)10 ³ |
| Descărcătoare cu rezistență variabilă | $K_M = \frac{U_r \cdot I_d}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kA}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_r I_d}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kA}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 20 \text{ kV}$ | 0,9...1,82 | 0,52...0,92 |
| $U_r = 60 \text{ kV}$ | 2,3...2,85 | 0,67...1,29 |
| $U_r = 110 \text{ kV}$ | 1,23...2,6 | 0,52...0,76 |
| Descărcătoare tubulare | $K_M = \frac{U_r I_{d \max}}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kA}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_r \cdot I_{d \max}}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kA}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 10 \text{ kV}$ | 0,35 · 10 ² | 0,73 · 10 ³ |
| $U_r = 35 \text{ kV}$ | 0,7 · 10 ² | (1,06...1,13)10 ³ |
| $U_r = 110 \text{ kV}$ | (0,8...1,03)10 ³ | (1,08...1,18)10 ³ |

Tabelul 1.63 (continuare)

| Produsul | K_M | K_V |
|---|--|--|
| Bobine de reactanță în beton | $K_M = \frac{U_n I_n X_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_n I_n X_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_n = 7,2 \text{ kV}; I_n = 1000 \dots 1500 \text{ A}$ | (1,9...3,5)10 | (2,25...4,5)10 |
| Transformatoare de curent | $K_M = \frac{I_{1n} \cdot U_n}{M} \left[\frac{\text{A} \cdot \text{kV}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{I_{1n} \cdot U_n}{V} \left[\frac{\text{A} \cdot \text{kV}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_n = 0,5 \text{ kV}; I_{1n} = 1000 \text{ A}$ | (0,8...3,1)10 ² | (1...2,2)10 ² |
| în rășină | $U_n = 12 \text{ kV}; I_{1n} = 200 \text{ A}$ | (0,97...1,5)10 ³ |
| | $U_n = 12 \text{ kV}; I_{1n} = 2500 \text{ A}$ | (17,6...28,3)10 ² |
| | $U_n = 24 \text{ kV}; I_{1n} = 200 \text{ A}$ | (1,04...2,00)10 ³ |
| | $U_n = 24 \text{ kV}; I_{1n} = 600 \text{ A}$ | 10,7 · 10 ² |
| | $U_n = 24 \text{ kV}; I_{1n} = 2500 \text{ A}$ | (33,5...40)10 ² |
| | $U_n = 35 \text{ kV}; I_{1n} = 200 \dots 400 \text{ A}$ | (1,58...2,1)10 ³ |
| | $U_n = 35 \text{ kV}; I_{1n} = 600 \text{ A}$ | 12 · 10 ² |
| $U_n = 42 \text{ kV}; I_{1n} = 1000 \text{ A}$ | (1,1...1,5)10 ² | (1,07...1,28)10 ³ |
| $U_n = 123 \text{ kV}; I_{1n} = 1000 \dots 1250 \text{ A}$ | (2,56...5,05)10 ² | (1,52...3,6)10 ² |
| $U_n = 245 \text{ kV}; I_{1n} = 1200 \dots 1600 \text{ A}$ | (2,63...4,6)10 ² | (1,36...4,1)10 ² |
| $U_n = 420 \text{ kV}; I_{1n} = 1200 \dots 1600 \text{ A}$ | (2,5...5,2)10 ² | (0,90...3)10 ² |
| Transformatoare de tensiune | $K_M = \frac{U_{1n}}{M} \left[\frac{\text{kV}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_{1n}}{V} \left[\frac{\text{kV}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_{1n} = 10 \text{ kV}$ | 0,65 | 0,78 |
| $U_{1n} = 20 \text{ kV}$ | 0,5 | 0,56...1,43 |
| $U_{1n} = 35 \text{ kV}$ | 0,44 | 0,19 |
| $U_{1n} = 110 \text{ kV}$ | 0,15...0,37 | 0,09...0,16 |
| $U_{1n} = 220 \text{ kV}$ | 0,3...0,6 | 0,15...0,405 |
| $U_{1n} = 400 \text{ kV}$ | 0,28...0,51 | 0,11...0,19 |
| Cellule prefabricate pentru stații (de interior) | $K_M = \frac{U_r I_n S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_r I_n S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 10 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}; S_r = 500 \text{ MVA}$ cu 1 sistem de bare | (3,3...11,2)10 ³ | (1,05...4,26)10 ³ |
| $U_r = 20 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}; S_r = 500 \text{ MVA}$ cu 2 sisteme de bare | 11,3 · 10 ³ | (2,6...6,25)10 ³ |
| $U_r = 10 \text{ kV}; I_n = 1250 \text{ A}; S_r = 500 \text{ MVA}$ cu 2 sisteme de bare | 4,5 · 10 ³ | (1,1...1,74)10 ³ |

Tabelul 1.63 (continuare)

| Produsul | K_M | K_V |
|---|--|--|
| Celule de posturi de transformare de interior cu întreruptor | $K_M = \frac{U_r \cdot I_n S_r}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_r I_n S_r}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A} \cdot \text{MVA}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 20 \text{ kV}$ | $(3,95 \dots 4,92) 10^3$ | $(1,73 \dots 1,4) 10^3$ |
| Celule de posturi de transformare de interior, cu separator | $K_M = \frac{U_r I_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_r I_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{A}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 10 \text{ kV}$ | $(1,73 \dots 2,7) 10$ | $3,5 \dots 6$ |
| Post de transformare de exterior | $K_M = \frac{U_{r1} \cdot P_n}{M} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kVA}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{U_{r1} P_n}{V} \left[\frac{\text{kV} \cdot \text{kVA}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_{r1} = 10 \text{ kV}$ | $1,7 \dots 3,5$ | $0,14 \dots 0,27$ |
| Condensatoare de putere pentru îmbunătățirea factorului de putere | $K_M = \frac{P_n}{M} \left[\frac{\text{k var}}{\text{kg}} \right]$ | $K_V = \frac{P_n}{V} \left[\frac{\text{k var}}{\text{dm}^3} \right]$ |
| $U_r = 6,3 \text{ kV}; U_n = 6,3/\sqrt{3} \text{ kV}$ | $1,69$ | $0,84$ |
| $U_r = 6,3 \text{ kV}; U_n = 0,91 \text{ kV}$ | $0,58 \dots 1,1$ | $0,38 \dots 0,52$ |

ÎNTRERUPTOARE PENTRU TENSIUNI ALTERNATIVE PESTE 1 kV

Înteruptoarele sînt aparate electrice de comutație destinate să stabilizească, să suporte și să întrerupă curenții de sarcină și de defect (în condiții specifice) care apar în rețelele de transformare și distribuție a energiei electrice. Ele sînt destinate a lucra în medii ambiante cu climat normal [1] sau tropical [35].

Se execută în variante mono, bi sau tripolare acționate cu unul sau trei mecanisme de acționare. Înteruptoarele tripolare sînt destinate rețelelor electrice trifazate cu neutrul izolat, compensat sau efectiv legat la pămînt, iar cele mono și bipolare se folosesc pe rețelele pentru tracțiune electrică.

Mecanismele (dispozitivele) de acționare ale înteruptoarelor sînt subansamble montate separat sau făcînd corp comun cu acestea, destinate închiderii, menținerii în poziție închis sau deschiderii contactelor mobile.

Următoarele tipuri de înteruptoare cu mecanisme de acționare aferente sînt în fabricație curentă la Întreprinderea Electroputere Craiova :

Înteruptoare cu ulei puțin de medie tensiune cuprinzînd :

- înteruptoare tip IUP—M 10—20/630, 1000 ;
- înteruptoare tip IO 10—15—20/630, 1250, 2500, 4000 ; IO—B 15—20/1250 ; IO—AP 12—24/630, 1250 ; IO—M 24/630, 1250 (M = modernizat) ;
- înteruptoare IUP—25.

Mecanismele de acționare ale acestora sînt de tipul cu motor electric și acumulare de energie în resort tip MR, MRL, MRI, MRI—O.

Înteruptoarele IO—AP au mecanisme de acționare pneumatice tip MPI.

Înteruptoarele cu ulei puțin de înaltă tensiune cuprinzînd :

- înteruptoare IUP—35 ;
- înteruptoare IO—72,5 ;
- înteruptoare IUP—110 ;
- înteruptoare IO—110, 220, 400.

Mecanismele de acționare ale acestora sînt de 3 tipuri :

- cu motor electric și acumulare de energie în resort tip MR—4 pentru IUP—35 și IUP—110 ;
- cu motor electric și acumulare de energie într-o butelie de azot sub presiune de tip MOP—1 ;
- pneumatice incluse pentru IUP—35 și IUP—110.

Înteruptorul cu aer comprimat tip IAC—25 pentru LE 5100 kW cu mecanism de acționare pneumatic inclus.

Simbolizările folosite în acest capitol referitoare la înteruptoare și mecanismele lor de acționare sînt explicitate în cap. 1.

Caracteristicile tehnice sînt prezentate într-un mod unitar [30] pentru toată gama de înteruptoare. În acest fel, rezultă pregnant dife-

rența ce apare între cele cu tensiuni nominale pînă la 72,5 kV și cele peste 72,5 kV, rezultat al condițiilor de exploatare diferite. Lungimea liniilor, capacitățile dintre linii și pămînt, cantitatea de energie ce se transmite pe linii determină apariția suplimentară a parametrilor de mai jos la înteruptoarele de peste 72,5 kV :

- capacitatea de rupere în discordanță de fază ;
- capacitatea de rupere a curenților mici capacitivi ai liniilor și cablurilor în gol ;
- capacitatea de rupere la defect kilometric.

În urma modificărilor recente ale normelor [1,23], după cum se va observa în cele ce urmează, nu mai figurează printre parametri nominali puterea de rupere în MVA, pe care o mai păstrează încă o serie de alte norme naționale [25, 26, 27]. Capacitatea nominală de rupere se exprimă prin [1,23] :

- valoarea componentei periodice a curentului de scurtcircuit ;
- procentajul componentei aperiodice.

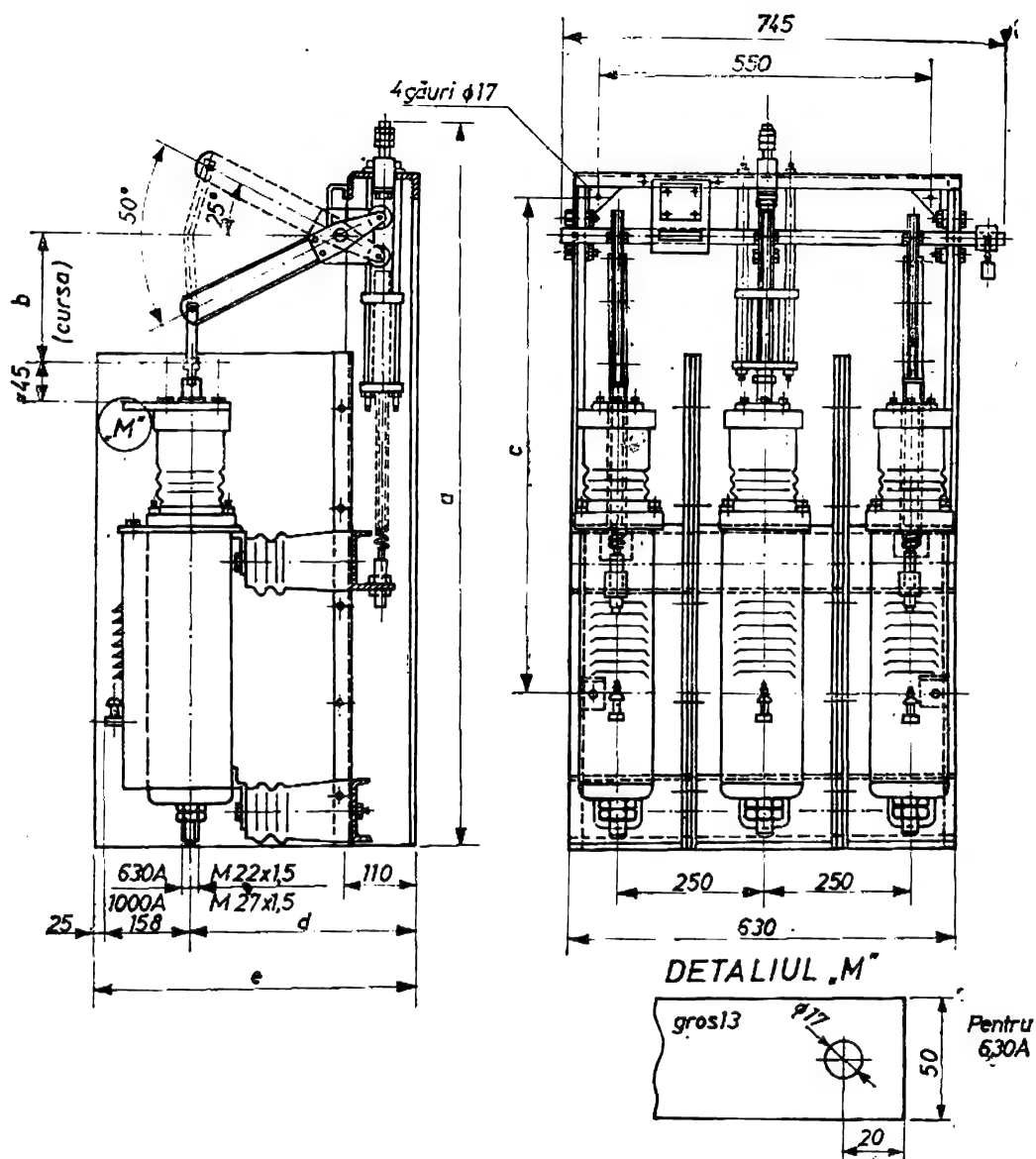
De asemenea, deconectarea defectului evolutiv nu mai figurează printre parametri nominali ai înteruptoarelor, ca urmare a tendinței tot mai accentuate a firmelor constructoare de a construi aceste aparate încît să deconecteze curenții mici inductivi și capacitivi fără reamorsări și reaprinderi și implicit cu supratensiuni mici de comutație. În cazul înteruptoarelor care nu îndeplinesc condiția de mai sus, acestea trebuie încercate la deconectarea defectului evolutiv după norme care mai păstrează încă acest parametru nominal [28].

2.1. ÎNTRERUPTOARE CU ULEI PUȚIN DE MEDIE TENSIUNE

2.1.1. ÎNTRERUPTOARE DE MEDIE TENSIUNE TIP IUP—M—10—20/630, 1000

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt înteruptoare tripolare pentru clasele de izolație 12, respectiv 24 kV și curenți nominali 630 ; 1000 A. Cei trei poli ai acestora sînt formați fiecare dintr-un ansamblu cuvă metalică așezat prin intermediul a două izolatoare suport pe același șasiu. Contactele mobile sînt solidare cu axul lor comun prin intermediul unui sistem izolant bielă-manivelă. Manevrela de închidere și deschidere au loc prin deplasarea simultană în jos, respectiv în sus, a contactelor mobile ale celor trei poli. Energia necesară pentru deplasarea contactelor este furnizată de mecanismul de acționare. Transmiterea acesteia de la axul mecanismului la contactele mobile se face printr-un lanț cinematic. Simultan cu închiderea se tensionează și resoartele de deschidere. Deschiderea are loc prin eliberarea acestora din urmă. Pentru frînarea echipamentelor mobile sînt prevăzuți amortizori la închidere.

Stingerea arcului electric are loc, pe principiul jetului transversal, în camera de stingere construită din materiale stratificate (preșpan), în cuvă metalică sub tensiune. După amorsarea arcului, între contactul mobil și contactul tulpă de la baza camerei se formează, prin descompu-



| Tipul | e | a | b | c | d |
|-------------------|-----|------|--|-----|-----|
| IUP-M-10;630-1000 | 548 | 1086 | $208 \begin{smallmatrix} +8 \\ -2 \end{smallmatrix}$ | 740 | 365 |
| IUP-M-20;630-1000 | 583 | 1311 | 240 ± 5 | 840 | 400 |

Pentru 10kV nu se prevăd paravane electroizolante între faze

Fig. 2.1. Înteruptor cu ulei puțin tip IUP-M 10-20. Dimensiuni de gabarit.

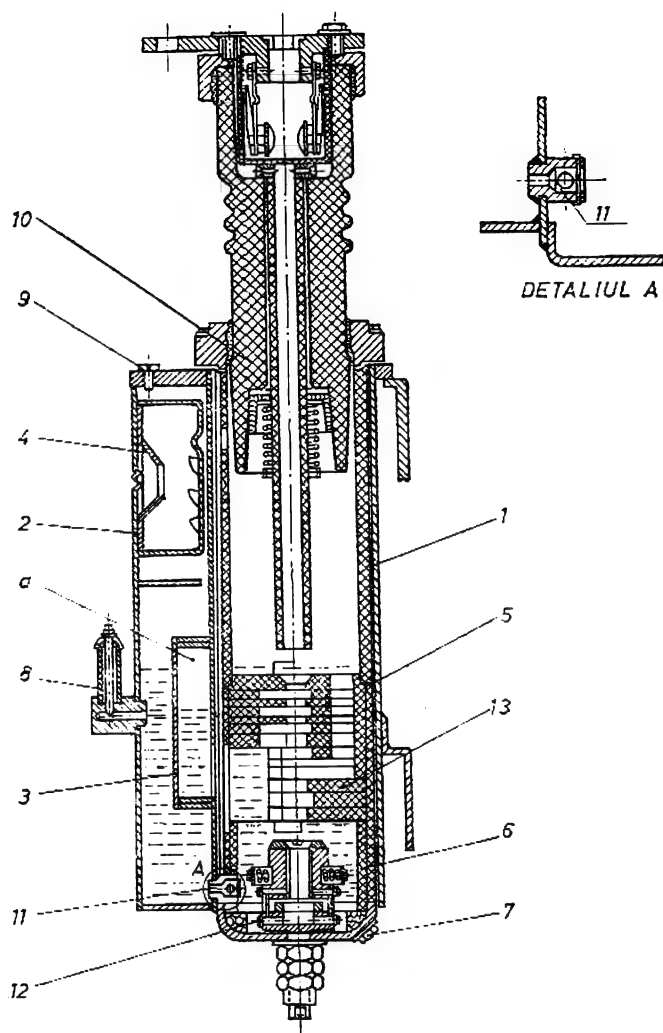


Fig. 2.2. Înteruptor IUP—M 10—20. Secțiune prin ansamblul
cuvă metalică :

1 — cilindru metalic; 2 — rezervor auxiliar; 3 — cameră elastică; 4 — separator de
ulei; 5 — cilindru izolan; 6 — cilindru izolan; 7 — bușon de golire; 8 — indicator
de nivel; 9 — bușon umplere; 10 — izolator de trecere; 11 — ventil; 12 — contact
tulipă; 13 — cameră de stingere; a — pernă de aer.

nerca uleiului, gaze și vapori de ulei. Pe măsura dezvoltării acestora, presiunea crește și prin deschiderea orificiilor transversale ale camerei, datorită retragerii contactului mobil, se produce un jet de ulei și gaze care fragmentează și deionizează arcul. Camera elastică contribuie și ea la stingerea arcului prin faptul că, în timpul trecerii curentului prin zero, perna de aer, comprimată în momentul presiunilor maxime, produce un jet de ulei și gaze în canalele de suflaj ale camerei de stingere. Pentru variantele de 20 kV se montează paravane izolante între faze.

Parametrii constructivi și funcționali ai acestor întrerupătoare sunt cuprinși în tabelele 2.1. respectiv 2.2.

Variante constructive. Din construcția de bază descrisă mai sus se realizează o serie de variante constructive care diferă între ele prin :

- poziția relativă a mecanismului de acționare în raport cu întreruptorul combinată cu destinația întreruptorului;
- mediul ambiant în care urmează a fi folosit întreruptorul;
- tipul constructiv al declanșatoarelor.

Variantele constructive și cele derivate sunt indicate în tabelul 2.3 unde sunt descrise pe scurt și particularitățile constructive ale acestora.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt conform tabelului 2.4 completat cu datele suplimentare de mai jos.

Datele necesare pentru formularea comenzii :

- tipul întreruptorului — simbolizare ;
- tensiunea nominală a motorului electric al mecanismului de acționare ;
- tipul declanșatoarelor, parametrii acestora (nr. de bucăți, tensiune, curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă cuprinse în tabelul 2.5.

Piesele de schimb necesare pentru asigurarea duratei de exploatare a întreruptoarelor sînt date în tabelul 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și modul de efectuare pentru aceste întreruptoare sînt conform normelor [1 și 2]. După înlocuirea pieselor uzate cu piese de schimb (revizii) se vor efectua numai o parte din încercări și măsurări, în funcție de reperele sau subsansamblele înlocuite, și anume :

— revizia pieselor de arc care se efectuează după executarea numărului de întreruperi precizate în tabelul 2.4, dacă acestea au depășit limitele de uzură prescrise [3]; după această revizie se va măsura rezistența ohmică a căii de curent (sau căderea de tensiune);

— înlocuirea uleiului din camera de stingere, care se efectuează după executarea numărului de întreruperi prescrise [3], dacă rigiditatea lui a scăzut sub limitele precizate de constructor [3]; după înlocuirea uleiului se măsoară rezistența izolației intervalelor izolante care trebuie să fie deasemenea în limitele prescrise [3];

— după înlocuirea unui pol sau a doi poli se vor verifica duratele de acționare, nesimultaneitățile. Acestea trebuie să se încadreze în valorile precizate de constructor [3].

2.1.2. ÎNTRERUPTOARE ORTOJECTOARE DE MEDIE TENSIUNE TIP IO, IO-B, IO-AP, IO-M

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasele de izolație 12 ; 17,5 ; 24 kV și curenți nominali 630, 1250, 2500, 4000 A. Cei trei poli ai acestora sînt independent montați pe un șasiu comun (fig. 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.9, 2.11, 2.13). Polul include elementele esențiale ale întreruptorului și anume (fig. 2.5, 2.8, 2.10, 2.12, 2.14) :

Tabelul 2.1

Parametrii constructivi ai întreruptoarelor cu tensiuni alternative peste 1kV

| Tipul întreruptorului (simbol) | a' | b' | c' | d' | e' | Observații |
|-----------------------------------|-----|------|----------------------------|----|--------------|------------|
| IUPM-10/630 | 300 | 9 | Ulei Tr. 30 STAS 811-72 | 1 | MRI-0; MRI-1 | |
| IUPM-10/1000 | 310 | 9 | | 1 | MRI-0; MRI-1 | |
| IUPM-20/630 | 320 | 10 | | 1 | MRI-0; MRI-1 | |
| IUPM-20/1000 | 330 | 10 | | 1 | MRI-0; MRI-1 | |
| IO-10/630 | 210 | 6,5 | | 1 | MRI-0; MRI-2 | |
| IOAP-12/630 | 170 | 5,85 | | 1 | MPI | |

Tabelul 2.1 (continuare)

| Tipul întreruptorului (simbol) | a' | b' | c' | d' | e' | Observații |
|--|-------|------|------------------------|----|-------------------|--|
| IO-10/1250 | 220 | 6 | Ulei TR 30 STAS 811-72 | 1 | MRI-3 | } În curs de asi- milare |
| IO-AP-12/1250 | 180 | 5,4 | | 1 | MPI | |
| IO-12/2500 | 300 | 8 | | 1 | MRI-3 | |
| IO-15/630 | 250 | 7 | | 1 | MRL-3, MRI-3 | |
| IO-15/1250 | 280 | 9 | | 1 | MRL-3; MRI-3 | |
| IO-B-15/1250 | 280 | 9 | | 1 | MRL-3, MRI-3 | |
| IO-15/2500 | 500 | 12 | | 1 | MR-4 | |
| IO-B-15/2500 | 500 | 12 | | 1 | MR-4 | |
| IO-20/630 | 255 | 7 | | 1 | MRL-3; MRI-3 | |
| IO-AP-24/630 | 210 | 7 | | 1 | MPI | |
| IO-20/1250 | 250 | 7 | | 1 | MRL-3; MRI-3 | |
| IO-B-20/1250 | 285 | 9 | | 1 | MRL-3, MRI-3 | |
| IO-20/2500 | 310 | 7,65 | | 1 | MRI-3 | } Cantitatea de ulei se referă numai la polul întreruptor |
| IO-12/4000 | — | — | | 1 | MR-4 | |
| IO-M-24/630 | — | — | | — | MRI-2 | |
| IO-M-24/1250 | — | — | | — | MRI-2 | |
| IUP-25/1250 | — | — | | — | — | |
| IUP-25/1250 cu CESU | 645 | 75 | | 1 | MRI-2b | |
| 35/1000 și TEBU 25/01 IUP-25/1250 cu CESU | 1000 | 75 | | 1 | MRI-2b | |
| 35/630 și TEBU 25/0,1 IUP-25/1250 cu TEBU 25/0,1 | 1000 | 75 | | 1 | MRI-2b | |
| IUP-25/1250 cu TEBU 25/0,1 | 730 | 75 | | 1 | MRI-2b | |
| IUP-25/1250 cu 2 TEBU 25/0,1 | 815 | 75 | | 1 | MRI-2b | |
| IUP-35/1250 I | 1000 | 94 | | 1 | Pneumatic inclus. | |
| IUP-35/1250 E | 1040 | 94 | | 1 | Pneumatic inclus | |
| IUP-35/1250 cu MR-4 | 1040 | 94 | | 1 | MR-4 | |
| IUP-35/1250 cu MR-4 și CESU 35 | 1800 | 94 | | 1 | MR-4 | |
| IO-72,5/1250 | 2400 | 155 | | 1 | 3×MR-4 | |
| IUP-110/1250 E | 4200 | 220 | | 1 | Pneumatic inclus | |
| IUP-110/1250 I | 4200 | 220 | | 1 | Pneumatic inclus | |
| IUP-110/1250 + MR-4 | 3840 | 180 | | 1 | MR-4 | |
| IUP-110/1250 + MR-4 cu LFM | 3840 | 180 | | 1 | MR-4 | |
| IO-110/1600 cu 1 MOP | 5830 | 168 | | 2 | MOP | } În curs de asimi- lare |
| IO-110/1600 cu 3 MOP | 6930 | 168 | | 2 | 3 MOP | |
| IO-110/1600 bipolar | 3870 | 168 | | 2 | MOP | |
| IO-220/1600 | 15240 | 406 | | 4 | 3 MOP | |
| IO-3A-245/1600 | — | — | | 2 | 3 MOP | |
| IO-3B-245/2000 | 15240 | 406 | | 4 | 3 MOP | |
| IO-400/1600 | 22900 | 738 | | 6 | 3 MOP | |

Notă. Semnificațiile simbolurilor folosite în tabel sînt următoarele:

a' — Masa întreruptorului, în kg;

b' — Cantitatea de ulei pe pol, în l/pol;

c' — Calitatea uleiului;

d' — Număr de locuri de rupere pe fază;

e' — Tipul mecanismului de acționare.

Tabelul 2.2.

Parametrii funcționali ai întreruptoarelor cu tensiuni alternative peste 1kV

| Tipul întreruptorului | a | b | c, kV | d | | f, A | g, A | h, A | i, A | j, Λ | k, kA | l | m | n | o, kA _{max} | p | q, g | r, kA | s, ms | | | t, ms | | | g ₀ | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|----------|------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|-----|---------------------------------|---|-------------------------|---|---------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|---------|---|---|-------|----|----|---|---|---|
| | | | | 50Hz kV | 1,2/50μs kV _{max} | | | | | | | | | | | | | | S ₁ | S ₂ | S ₃ | t ₁ | t ₂ | t ₃ | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IUP M-10/630 | 3 | 1 | 12 | 35 | 75 | 630 | - | - | 150* | - | 20 | 1,5 | Conf. STAS 3686/74 și CEI 56/71 | | | | | | | | | | | - | - | 50 | I, II | 3 | - | 140 | 50 | 70 | 3 | - | - |
| IUP M-10/1000 | 3 | 1 | 12 | 35 | 75 | 1000 | - | - | 150* | - | 20 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 50 | I, II | 3 | - | 140 | 55 | 75 | 3 | - | - |
| IUP M-20/630 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 630 | - | - | 175 | - | 14,5 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 30,5 | I(II) | 3 | - | 140 | 50 | 70 | 3 | - | - |
| IUP M-20/1000 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 1000 | - | - | 175 | - | 14,5 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 30,5 | J(II) | 3 | - | 140 | 55 | 75 | 3 | - | - |
| IO-10/630 | 3 | 1 | 12 | 35 | 75 | 630 | - | - | - | - | 29 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 72,5 | I, (II) | 3 | - | 130 | 45 | 65 | 3 | - | - |
| IO-AP 12/630 | 3 | 1 | 12 | 35 | 75 | 630 | - | - | - | - | 20 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 50 | I | 3 | - | 85 | 50 | 70 | 3 | - | - |
| IO-10/1250 | 3 | 1 | 12 | 35 | 75 | 1250 | - | - | - | - | 20 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 50 | I, (II) | 3 | - | 130 | 45 | 65 | - | - | - |
| IO-AP 12/1250 | 3 | 1 | 12 | 35 | 75 | 1250 | - | - | - | - | 20 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 50 | I | 3 | - | 85 | 50 | 70 | 3 | - | - |
| IO-10/2500 | 3 | 1 | 12 | 35 | 75 | 2500 | - | - | - | - | 29 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 72,5 | I' | 3 | - | 180 | 50 | 70 | 1 | - | - |
| IO-15/630 | 3 | 1 | (17,5) | 45 | 95 | 630 | - | - | 175 | - | 19,5(13,5) | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 48,5 | I(II) | 3 | - | 180 | 45 | 65 | - | - | - |
| IO-15/1250 | 3 | 1 | 17,5 | 45 | 95 | 1250 | - | - | 175 | - | 19,5 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 48,5 | I | 3 | - | 180 | 50 | 70 | - | - | - |
| IO-B15/1250 | 3 | 1 | 17,5 | 45 | 95 | 1250 | - | - | 175 | - | 29(19,5) | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 72,5 | I, (II) | 3 | - | 180 | 50 | 70 | 1 | - | - |
| IO-15/2500 | 3 | 1 | 17,5 | 45 | 95 | 2500 | - | - | 175 | - | 19,5 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 72,5 | I, (II) | 3 | - | 180 | 60 | 70 | - | - | - |
| IO-B15/2500 | 3 | 1 | 17,5 | 45 | 95 | 2500 | - | - | 175 | - | 29(19,5) | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 72,5 | I | 3 | - | 180 | 50 | 70 | - | - | - |
| IO-20/630 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 630 | - | - | 175 | - | 14,5(10) | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 26 | I(II) | 3 | - | 180 | 50 | 70 | - | - | - |
| IO-AP24/630 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 630 | - | - | 175 | - | 10 | 1,5 | | | | | | | | | | | | - | - | 25 | I | 3 | - | 80/40 | 60 | - | - | - | - |

* Încercările s-au efectuat la tensiunea de 6 kV.

Tabelul 2.2 (continuare)

| Tipul înteruptorului | a | b | c kV | d | | f A | g A | h A | i A | j A | k kA | l | m | n | o kA _{max} | p | q s | r kA | s, ms | | | t ms | | Obs. |
|---------------------------------------|---|---|---------|------------|----------------|--------|--------|---------|--------|--------|------------|-----|---------------------------------|----|------------------------|-------|--------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| | | | | 50Hz kV | 1,2/50μs kV | | | | | | | | | | | | | | S ₁ | S ₂ | S ₃ | t ₁ | t ₂ | |
| IO-20/1250 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 1250 | — | — | 175 | — | 14,5(10) | 1,5 | Conf. STAS 3686/74 CEI 56/71 | — | 26 | I | 3 | — | 180 | 50 | 70 | — | — | — |
| IO-B20/1250 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 1250 | — | — | 175 | — | 22(14,5) | 1,5 | | — | 55 | I(II) | 3 | — | 180 | 50 | 70 | — | — | — |
| IO-20/2500 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 2500 | — | — | 175 | — | 14,5 | 1,5 | | — | 26 | I | 3 | — | 180 | 50 | 70 | — | — | — |
| IO-12/4000 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 4000 | — | — | — | — | (25) | 1,5 | | — | 62,5 | I | 3 | — | 180 | 50 | 70 | — | — | — |
| IO M-24/630 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 630 | — | — | — | — | 6 | 1,5 | | — | 15 | I(II) | 3 | — | 120 | 45 | 75 | 1 | — | — |
| IO M-24/1250 | 3 | 1 | 24 | 55 | 125 | 1250 | — | — | — | — | 6 | 1,5 | | — | 15 | I(II) | 3 | — | 120 | 45 | 75 | 1 | — | — |
| IUP-25 toate var | 1 | 1 | 25 | 75 | 150 | 1250 | — | — | — | — | 16 | 1,5 | | — | 40 | I | 3 | — | 115 | 50 | 80 | — | — | — |
| IUP-35/1250 I, E | 3 | 1 | 42 | 80 | 200 | 1250 | — | — | — | — | 16,3(8) | 1,5 | | — | 41 | I(II) | 4,6 | — | 190 | 100 | 140 | — | — | — |
| IUP-35/1250 cu MR4 toate var. | 3 | 1 | 42 | 85 | 195 | 1250 | — | — | — | — | 16,3(11,5) | 1,5 | | — | 41 | I(II) | 4,6 | — | 170 | 50 | 70 | — | — | — |
| IO-72,5/1250 | 3 | 1 | 72,5 | 140 | 325 | 1250 | 10 | — | — | 2-15 | 20(12,5) | 1,5 | | nu | 50 | I(II) | 3 | — | 170 | 45 | 65 | 5 | 10 | — |
| IUP-110/1250 I, E | 3 | 1 | 123 | 230 | 550 | 1250 | 35 | — | — | 2-15 | 16 | 1,3 | | nu | 40 | II | 3 | — | 190 | 45 | 80 | 10 | 10 | — |
| ICP-110/1250 MR 4 | 3 | 1 | 123 | 230 | 550 | 1250 | 35 | — | — | 2-15 | 16 | 1,3 | | nu | 40 | II | 3 | — | 190 | 45 | 80 | 7 | 10 | — |
| IO-110/1600 cu 1 MOP-1 tripolar | 3 | 1 | 145 | 275 | 650 | 1600 | 50 | 160/400 | 400 | 2-15 | 31,5 | 1,5 | | da | 80 | II | 3,64 | 7,9 | 125 | 38 | 58 | 5 | 10 | 2 |
| | | | 170 | 325 | 750 | 1600 | 63 | 160/400 | 400 | 2-15 | 25 | 1,5 | | da | 62,5 | II | 5,75 | 0,75 | 125 | 38 | 58 | 5 | 10 | 2 |

| IO-110/1600 cu 1 MOP-1 bipolar | 2 | 1 | 123 | 230 | 550 | 1600 | 35 | 160/400 | 2-15 | 31,5 | 1,5 | da | 80 | 11 | 3,64 | 7,9 | 125 | 38 | 58 | 5 | 10 | 2 |
|---------------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|---------|------|------|-----|----|------|----|------|------|-----|----|----|---|----|---|
| IO-110/1600 cu 3 MOP-1 tripolar | | | 123 | 230 | 550 | 1600 | 35 | 160/400 | 2-15 | 31,5 | 1,5 | da | 80 | 11 | 3,64 | 7,9 | 110 | 34 | 54 | 5 | 10 | 2 |
| | 1 | 1 | 145 | 275 | 650 | 1600 | 50 | 160/400 | 2-15 | 31,5 | 1,5 | da | 80 | 11 | 3,64 | 7,9 | 110 | 34 | 54 | 5 | 10 | 2 |
| | | | 170 | 325 | 750 | 1600 | 63 | 160/400 | 2-15 | 25 | 1,5 | da | 62,5 | 11 | 5,75 | 6,75 | 110 | 34 | 54 | 5 | 10 | 2 |
| IO-220/1600 | 3 | 1 | 245 | 460 | 1050 | 1600 | 130 | 250 | 2-15 | 31,5 | 1,5 | da | 80 | 11 | 3,64 | 7,9 | 120 | 36 | 56 | 5 | 10 | 2 |
| IO-3A 245/1600 | 3 | 1 | 245 | 400 | 1050 | 1600 | 130 | 250 | 2-15 | 20 | 1,3 | da | 50 | 11 | 9 | 5 | 137 | 38 | 58 | 5 | 7 | 2 |
| IO-3B 245/ 2000 | 3 | 1 | 245 | 460 | 1050 | 2000 | 130 | 250 | 2-15 | 31,5 | 1,5 | da | 80 | 11 | 3,64 | 7,9 | 120 | 36 | 56 | 5 | 10 | 2 |
| IO-420/1600 | 3 | 1 | 420 | 680 | 1550 | 1600 | 400 | 400 | 2-15 | 31,5 | 1,5 | da | 80 | 11 | 3,64 | 7,9 | 115 | 41 | 61 | 5 | 10 | 2 |

Notă. Semnificațiile simbolurilor folosite în tabel sînt următoarele:

a - număr de poli;

b - clasa;

c - tensiune nominală conf. STAS 3086/1-74;

d - nivel de izolație nominal;

e - frecvența nominală este de 50 Hz (60 Hz cu acordul constructorului) pt. toate variantele;

f - curentul nominal în serviciu continuu;

g - capacitatea nominală de rupere a curenților liniilor în gol;

h - capacitatea nominală de rupere a curenților cablurilor în gol;

i - capacitatea nominală de rupere a curenților bateriilor (unice) de condensatoare;

j - capacitatea nominală de rupere a curenților mici inductivi (transformatoare în gol);

k - capacitatea nominală de rupere a curenților de scurtcircuit la borne;

l - factorul primului pol;

m - tensiunea tranzitorie de restabilire pentru defect la borne;

n - capacitatea de deconectare a defectului kilometric;

o - capacitatea de închidere pe scurtcircuit;

p - secvența nominală de manevră
I - D 3 min ID 3 min ID;
II - D 0,3 s ID 3 min ID;

q - durata admisibilă nominală a curentului de scurtcircuit;

r - capacitatea de deconectare în discordanță de fază;

s - duratele nominale de închidere (S_1), deschidere (S_2) și întrerupere (S_3);

t - nesimultanitatea maximă la deschiderea (t_1), închiderea (t_2) contactelor polilor; deschiderea (t_3), închiderea (t_4) contactelor inseriate ale aceluiași pol.

Tabelul 2.3

Variante constructive ale înteruptoarelor cu ulei puțin de mediu și înaltă tensiune

| Simbolizare | Cod IEPIC (specificație) | Clasificare zecimală | Normă internă | Observații | | |
|--|--------------------------|----------------------|---|---|--|--|
| IUPM - 10/630 Idem TH3 | 5000500 5002200 | Grupa 416 110 | GUAME Craiova N.L. 001/70 CIMA Craiova N.L. 5/74 (pentru TH) | Variantele de bază descrise în paragraful 2.1.1 în construcție normală și TH3 | | |
| IUPM - 10/1000 Idem TH3 | 5000700 5002400 | Subgrupa 416112 | | | | |
| UPM - 20/630 Idem TH3 | 5011600 5012800 | Grupa 416 110 | | | | |
| IUPM - 20/1000 Idem TH3 | 5011900 5020500 | Subgrupa 416113 | | | | |
| IUPM - 10/630 cu MRI-1 Idem TH-III | 5020300 5009100 | Grupa 416110 | | | | |
| IUPM - 10/1000 cu MRI-1 Idem TH-III | 5001600 5009200 | Subgrup 416112 | | | | |
| IUPM - 20/630 cu MRI-1 Idem TH-III | 5030700 5009300 | Grupa 416110 | | | | |
| IUPM - 20/1000 cuMRI-1 Idem TH-III | 5031400 5009400 | Subgrupa 416113 | | | | |
| Reprezintă primele opt variante de mai sus montate împreună cu mecanismele cu resort tip MRI-1, sașiu comun prevăzut cu roți pentru transport (deplasări mici) | | | | | | |

În această categorie sînt incluse variantele de întrerupătoare care se montează în celelele pentru post de transformare de tip CIP. Ele nu diferă de primele opt variante de la începutul tabelului decât prin câteva repere suplimentare necesare în vederea montării în celulă

Variantele începînd cu codul 5005700 pînă la 5013300 de mai sus împreună cu mecanismele aferente. De asemenea includ piesele necesare pentru cuplarea lor cu mecanismele de acționare cu resort MR1-1 în vederea montării celulei

Derivă din întrerupătoare de mai sus începînd cu codul 5006100 și pînă la cod 5017400 care au montate relee primare cu temperaturare independentă și accesoriile necesare în vederea efectuării de către acestea a declanșării, atunci cînd prin calea de curent a întrerupătoarelor apar curenți de suprasarcină sau de scurtcircuit

GUAME CRAIOVA N.L. 001/70
CİMAE CRAIOVA N.L. 5/74

| | | |
|-----------------------------------|---------|---------------------------------------|
| IUPM - 10/630 Băilești | 5005300 | Grupa 416110 Subgrupa 416112 |
| IUPM - 10/1000 Băilești | 5005500 | |
| IUPM - 10/630 pentru CIP | 5005700 | Grupa 416110 |
| Idem TH3 | 5008300 | |
| IUPM - 10/1000 pentru CIP | 5005900 | Subgrupa 416112 |
| Idem TH3 | 5008400 | |
| IUPM - 20/630 pentru CIP | 5016600 | Grupa 416110 |
| Idem TH3 | 5012200 | |
| IUPM - 20/1000 pentru CIP | 5016800 | Subgrupa 416113 |
| Idem TH3 | 5013300 | |
| IUPM - 10/630 cu MR1 - 1 pt. CIP | 5006100 | Grupa 416110 |
| Idem TH3 | 5008300 | |
| IUPM - 10/1000 cu MR1 - 1 pt. CIP | 5006500 | Subgrupa 416112 |
| Idem TH3 | 5008600 | |
| IUPM - 20/630 cu MR1 - 1 pt CIP | 5015000 | Grupa 416110 |
| Idem TH3 | 5017300 | |
| IUPM - 20/1000 cu MR1 - 1 pt CIP | 5015400 | Subgrupa 416113 |
| Idem TH3 | 5017400 | |
| IUPM - 10/630 cu RPT1 pentru CIP | 5006800 | Grupa 416110 |
| Idem TH3 | 5008500 | |
| IUPM - 10/1000 cu RPT1 pentru CIP | 5007200 | Subgrupa 416112 |
| Idem TH3 | 5008600 | |
| IUPM - 20/630 cu RPT1 pentru CIP | 5015700 | Grupa 416110 |
| Idem TH3 | 5021100 | |
| IUPM - 20/1000 cu RPT1 pentru CIP | 5016100 | Subgrupa 416113 |
| Idem TH3 | 5021200 | |

| | | | | | |
|---|--|---------------------------------|--|----------------------------------|---|
| Idem THA3 Idem THA2 | 5045500 5045400 | | | | mici modificări constructive în scopul montării în celulă. La variantele IO-10/630; 1250 diferă poziția mecanismului în raport cu întreruptorul și elementele de racord La celelalte variante diferă capota mecanismului de acționare |
| IO-10/2500 Celule | 5033600 | | | MICM NID 2136/67 | |
| IO-10/4000 Celule | | | | | |
| IO-15/630 Celule Idem THA 2,3 | 5100800 5110100 5070500 5079900 | | | MICM NID 2136/67 | |
| IOB-15/1250 Celule Idem THA 2,3 | 5125500 5125700 | Grupa 416110 | | MICM NID 2436/68 | |
| IO-15/2500 Celule Idem THA3 Idem THA2 | 5041000 5035600 5035500 | Subgrupa 416113 | | MICM NID 2136/67 | |
| IOB-15/2500 Celule Idem THA3 Idem THA2 | 5036400 5036500 5036600 | | | MICM NID 2436/68 | |
| IO-20/630 Celule Idem THA 23 | 5069900 5070300 | | | MICM NID 2136/67 | |
| IOB-20/1250 Celule Idem THA 2,3 | 5125900 5126100 5042400 | | | MICM NID 2436/68 | |
| IO-20/2500 Celule | | | | MICM NID 2136/67 | |
| IO-AP-12/630 IO-AP-12/1250 IO-AP-24/630 | | Grupa 416110 Subgrupa 416112 | | CIMAE CRAIOVA N.I.1.5/1974 | Partea de întreruptor-identică cu cea indicată la variantele corespunzătoare tip IO având mecanism de acționare pneumatic tip MPI |
| IO-M-24/630 IO-M-24/1250 | | Grupa 416110 Subgrupa 416113 | | | Variante recente asimilate de tip cu poli suspendați pe izolatoare de porțelan. |

Tabelul 2.3 (continuare)

| Simbolizarea | Cod IEPD (specific) | Clasificare zeceală | Normă internă | Observații |
|---|---|---------------------------------------|---|--|
| IUP-25/1000 cu GESU și TIEBU IUP-25/600 cu GESU și TIEBU IUP-25/1250 | 5060100 5060200 5060300 | Grupa 416210 Subgrupa 416211 | IEP- CRAIOVA caiet de sarcini CS A-012/ 68 | Înteruptor monopolar în construcție debroșabilă compus din pol și mecanism MR1-3 montați pe același șasiu împreună cu transformatoarele de curent și tensiune. Înteruptor monopolar nedebroșabil compus din pol și mecanism MR1-2b Înteruptor monopolar nedebroșabil Pe același șasiu se montează și transformatorul de tensiune |
| IUP-25/1250 cu TIEBU 25 IUP-25/1250 cu 2 TIEBU 25 | 5060400 5060500 | | | |
| IUP-35/1250 I acționat pneumatic IUP-35/1250 E acționat pneumatic | 5073400 5073500 | Grupa 416210 Subgrupa 416211 | MGCM NID 277/65 | Descriere generală în §2.2.1 variantele de interior și exterior identice, având distanța între faze mai mică pentru interior Construcția în general descrisă în §2.2.1. Se montează pe un șasiu din corniere sudate Diferențele care există între variante sînt numai în ceea ce privește parametrii transformatoarelor de măsură |
| IUP-35/1250 cu MR4 și GESU 35/600 Idem TH 1 IUP-35/1250 cu MR4 și GESU 35/1000 Idem TH1 IUP-35/1250 cu MR4 și GESU 35/400 Idem TH1 IUP 35/1250 | 5073600 5073900 5073700 5074000 5073800 5073900 5074500 | | GUAME CRAIOVA N.I.I. 002/70 | |
| IO-72.5/1250 idem THA-1 | 5085000 fără speci- ficație | Grupa 416210 Subgrupa 416212 | GIMAE CRAIOVA N.I.I. 48/75 | Poli independenți fiecare cu propriul său mecanism de acționare |

| | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|---|
| IUP110/1250 I IUP 110/1250 E IUP 110/1250 cu MR4 LFN IUP - 110/1250 cu MR4 LFM | 5090600 5090400 5091000 | Grupa 416210 Subgrupa 416212 | MICM NID 2436/68 GUAME CRAIOVA N.I.L. 013/71 | Poli independent(i) fiecare cu propriul său mecanism pneumatic inclus Poli independent(i) fiecare cu propriul său mecanism |
| IO - 110/1600 tripolar cu 1 MOP Idem THA I IO - 110/1600 monopolar cu 3 MOP Idem THA - I IO - 110/1600 bipolar cu 1 MOP Idem THA - I IO - 110/1600 bipolar cu 1 MOP Idem THA - I | 5100100 5100102 5100200 5100202 5100400 5100402 5100500 5100502 | Grupa 416210 Subgrupa 416212 | MICM NID 2137/68 | Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu următoarele : — polul Înteruptorului compus dintr-un ansamblu V și o co- loană montate pe un șasiu metalic — același mecanism la toate variantele, exclusiv pe cea cu 3MOP unde apar diferențe la schema electrică și hidraulică |
| IO - 220/1600 Idem THA I IO - 220/1600 LFM Idem THA I IO - 220/1600 LFL IO - 220/1600 LFL THA I | 5120100 5120102 5120200 5120202 5120300 5120302 | Grupa 416210 Subgrupa 416213 | MICM NID 2137/68 | Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu următoarele : — polul Înteruptorului compus din două ansamble V înscriate, sprijinite pe două coloane metalice, pe un șasiu me- talic din corniere sudate — elto un mecanism MOP - 1 pe fiecare pol identice cu cele de la varianta IO - 110 cu 3 MOP |
| IO - 400/1600 LFM Idem THA - I | 5125100 5125102 | Grupa 416120 Subgrupa 416214 | MICM NID 2468/70 | Descrierea de la § 2.2.4 se completează cu : — polul compus din trei ansamble V inseriate, sprijinite pe trei coloane izolate montate pe un șasiu din profile sudate — mecanismele identice cu cele de la variantele de 220 |

Tabelul 2.4.

Date tehnice de montare, livrare și exploatare

| Denumirea | Numărul minim de întreprinderi fără revizia contactelor de arc la : | | | | | Codul IEPBC | |
|-------------------------------|---|--------------|---------------|-------|-----------|--------------------------------------|------------------|
| | I_{rn} | $0,5 I_{rn}$ | $0,25 I_{rn}$ | I_n | $0,5 I_n$ | Instrucțiuni de montaj și exploatare | Catalog |
| IUP—M—10—20/630, 1000 | 3 | 10 | — | 300 | 500 | 1.1.1.1.01 | 1.1.1. |
| IO—10/630, 1250 | 4 | — | — | 550 | 1500 | * | 01.R.74 |
| IO—AP—12/630, 1250 | — | — | — | — | — | * | 1.1.2.01, R74 |
| IO—10/2500 | 4 | — | — | 500 | 1500 | * | 1.1.2.01.R 74 |
| IO—15/630 | 7 | — | — | 550 | 1500 | * | P.1.1.2.02.R 74 |
| IO—20/630 | 6 | — | — | 900 | 2000 | * | 1.1.2.01, R 74 |
| IO—15/1250 | 7 | — | — | 550 | 1500 | * | P.1.1.2.02, R 74 |
| IO—15/2500 | 7 | — | — | 200 | 550 | * | P.1.1.2.02.74 |
| IO—20/1250 | 10 | — | — | 550 | 1500 | * | 1.1.2.01.R.74 |
| IO—AP—24/630 | — | — | — | — | — | * | 1.1.2.01.R 74 |
| IO—B—15/1250 | 4 | — | — | 550 | 1500 | * | P.1.1.2.02. |
| IO—B—15/2500 | 4 | — | — | 200 | 550 | * | P.1.1.2.02. |
| IO—B—20/1250 | 7 | — | — | 550 | 1500 | * | P.1.1.2.02. |
| IO—10/2500 | 4 | — | — | 500 | 1500 | * | 1.1.2.01, R 74 |
| IUP—25 toate variantele | 4 | 15 | 30—35 | 300 | — | * | P.1.1.1.03, R 74 |
| IUP—35 toate variantele | 4 | 15 | 30—35 | 300 | — | * | P.1.1.1.03 |
| IO—72,5/1250 | — | — | — | — | — | * | * |
| IUP—110/1250 toate variantele | 5 | 14 | 40 | 500 | — | 1.1.1.3.01 | 1.1.3.01 |
| IO—110—220—400/1600 | 5 | 14 | 40 | 500 | — | IE 41—1 IE 51—1 | * |

* Acestea nu sînt încă codificate urmînd a fi codificate în edițiile viitoare (după 1977).

Tabelul 2.5

Piese de rezervă pentru întreruptoare

| Denumirea produsului | Denumirea piesei de rezervă | Nr. desen (cod IEPC) | Buc/Produs | Observații |
|---|---|-------------------------|------------|-----------------------------|
| Înteruptoare de medie tensiune tip IUPM | Virf de contact | A5-3367 | 3 | |
| | Contact fix | P-43218 | 18 | |
| Înteruptoare ortojectoare de medie tensiune tip IO | Virf de contact | I4-70 | 1 | |
| | Inel de protecție | I5-540/1 | 1 | IO-10/630 |
| | Deget de contact superior și inferior | A4-3990 | 24 | |
| | Lamelă resort | I5-544 | 24 | |
| | Lamelă resort | I5-544 | 30 | IO-10/1250 |
| | Virf de contact | I4-1400 | 1 | |
| | Deget de contact superior | A4-3988 | 20 | |
| | Deget de contact inferior | A4-3989 | 10 | |
| | Virf de contact | I4-113 | 1 | |
| | Subansamble de protecție contact | I4-152 | 1 | IO, IOB-15-20/ 1250-2500 |
| | Deget de contact | I4-126 | 24 | |
| | Lamelă resort | I4-105 | 24 | |
| | Subansamblu de protecție contact | I4-40 | 1 | |
| | Deget de contact | I4-71 | 24 | IO-15-20/630 |
| | Lamelă resort | I4-105 | 24 | |
| | Virf contact | I4-70 | 1 | |
| Înteruptoare IUP-25 toate variantele IUP-35 toate variantele | Deget de contact | I4-1126 | 10 | |
| | Virf contact | I4-113 | 3 | |
| | Inel protecție | I5-453 | 3 | |
| | Subansamblu inel de protecție | I3-120 | 1 | |
| Înteruptoare de înaltă tensiune tip IO- -72,5/1250, ortojectoare | Subansamblu cameră de de stingere | I2-155 | 1 | |
| | Virf de contact | I5-163 | 1 | |
| | Deget de contact superior | I3-145/a | 10 | |
| | Subansamblu inel de protecție | I3-120 | 2 | |
| Înteruptoare de înaltă tensiune tip IUP-110/ 1250 pneumatic și IUP- -110/1250 cu MR4 | Deget de contact superior | I3-145/a | 20 | |
| | Virf de contact | I5-163 | 2 | |
| | Cameră de stingere | I2-155 | 1 | |
| | Subansamblu de deget de contact superior | I3-145/a | 20(40, 60) | |
| | Inel de protecție | I3-120 | 2(4,6) | |
| Înteruptoare de înaltă tensiune, ortojectoare de tip IO-110(220, 400) | Subansamblu de deget de contact inferior | I3-137 | 20(40,60) | |
| | Virf de contact | I5-163 | 2(4,6) | |
| | Cameră de stingere | I2-155 | 2(4,6) | |
| | | | | |

Tabelul 2.6

Lista pieselor de schimb

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|----------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|---------|-------------------------------------|-------------------------------|
| | | | Var. I | Var. II | | |
| IUPM 10-20/630,1000 | | | | | | |
| Tub de nivel | Poz. 8 Fig. 1 | P.52717 | 10kV 3 | 20kV 3 | | |
| Ans. cameră de stingere | Poz. 13 Fig. 1 | P.21652 | 3 | — | | |
| Ans. cameră de stingere | Poz. 13 Fig. 1 | P.21881 | — | 3 | | |
| Ans. contact fix | Poz. 12 Fig. 1 | P.31477/a | 3 | 3 | IEPC | Cu contacte cupru-alamă |
| Ans. contact fix | Poz. 12 Fig. 1 | P.31477/c | 3 | 3 | | Cu contacte cupru-wolfram |
| Garnitură | | STAS 2203-51 art. 1318 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | | A4.1929/1 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | |
| Subans. tijă contact mobil | | A3.1376/3 | 3 | — | | 630 A contacte cupru-wolfram |
| Subans. tijă contact mobil | | A3.1376/4 | 3 | — | | 630 A contacte cupru-alamă |
| Subans. tijă contact mobil | | A3.1376/5 | 3 | — | | 1000 A contacte cupru-wolfram |
| Subans. tijă contact mobil | | A3.1376/6 | 3 | — | | 1000 A contacte cupru-alamă |
| Subans. tijă contact mobil | | A3.1376/1 | — | 3 | IEPC | 630 A. contacte cupru-wolfram |
| Subans. tijă contact mobil | | A3.1376/2 | — | 3 | | 630 A contacte cupru-alamă |
| Subans. tijă contact mobil | | A3.1376/7 | — | 3 | | 1000 A contacte cupru-wolfram |
| Subans. tijă contact mobil | | A3.1376/8 | — | 3 | | 1000 A contacte cupru-alamă |
| Garnitură | Poz. 2 Fig. 2 | S.607/13 | 3 | 3 | C.A.T.C. Pitești Chimica Oltenia | |
| Garnitură | Poz. 1 Fig. 1 | A5.3293 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | |
| Subans. levier | | A3.1936 | 3 | — | IEPC | |
| Subans. levier | | A3.1326 | — | 3 | IEPC | |

10-10/630-1250

| | | 630 A 1250 A | | | |
|-----------------------------|------------|----------------|---|-----------------|------|
| Garnitură | S.667 b/14 | 3 | 3 | CATC - PITEȘTI | |
| Garnitură | S.667 b/11 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | S.667 b/17 | 6 | 6 | | |
| Garnitură | S.667 b/54 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | S.667 b/18 | 6 | 6 | | |
| Garnitură | S.667 b/2a | 3 | 3 | | |
| Garnitură | S.667 a/5a | 3 | 3 | | |
| Garnitură | S.667 b/49 | 3 | 3 | | |
| Subans. contact mobil | I3.473 | 3 | — | IEPC | |
| Subans. contact mobil | I3.474 | — | 3 | | |
| Subans. tulpă inferioară | I3.471/a | 3 | — | | |
| Subans. tulpă inferioară | I3.471/b | — | 3 | | |
| Subans. tulpă superioară | I3.479/a | 3 | — | | |
| Subans. tulpă superioară | I3.479/b | — | 3 | | |
| Ans. cameră de stingere | I2.185/a | 3 | — | | |
| Ans. cameră de stingere | I2.185/b | — | 3 | | |
| Ans. pol. și carter central | IO.54/a | 1 | — | ELASTIC - Sibiu | |
| Ans. pol. și carter extrem | IO.54/b | 2 | — | | |
| Ans. pol. și carter central | IO-54/c | — | 1 | | |
| Ans. pol. și carter, extrem | IO.54/d | — | 2 | | |
| Subans. resort | I4.76 | 1 | — | | |
| Subans. resort | I4.131 | — | 1 | | |
| Clemă de racordare | I4-1215/2 | 6 | — | | IEPC |

Tabelul 2.6 (continuare)

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|---------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|---------|-----------------|---------------------------|
| | | | Var. I | Var. II | | |
| IO-15-20/630 | | | | | | |
| Garnitură | poz. 2 | S.667 b/16 | 3 | | CATC-Pi | |
| Garnitură | poz. 21 | S.667 b/54 | 3 | | | |
| Garnitură | poz. 25 | S.624 c/28.6 | 3 | | FARTEC-Brașov | |
| Garnitură | | S.667 b/11 | 3 | | | Pentru robinet de golire. |
| Garnitură | poz. 23 | S.667b/14 | 3 | | CATC-Pitești | |
| Garnitură | poz. 23 | S.667 b/18 | 6 | | | |
| Virf de contact | poz. 4 | I4.70 | 3 | | | |
| Subans. protecție contact | poz. 14 | I4-40 | 3 | | | |
| Ans. deget de contact | poz. 14 | I3.23 | 24 | | | |
| Deget de contact | poz. 14 | I4.71 | 24 | | | |
| Lamelă resort | poz. 3 | I4.105 | 24 | | | |
| Ans. cameră de stingere | poz. 16 | I2-153 | 3 | | | |
| Contact inferior | poz. 2 | I3-46/1 | 3 | | IEPC | |
| Vizor nivel de ulei | poz. 12 | I4.11 | 3 | | | |
| Ans. tijă contact mobil | poz. 18 | I3.38 | 3 | | | |
| Garnitură | poz. 29 | S.667 b/52 | 3 | | | |
| Ans. pol. și carter | Fig. 1 | IO.1 | 3 | | | |
| Tijă contact | poz. 18 | I5.29 | 3 | | | |
| Tijă izolantă | poz. 18 | I4-61 | 3 | | | |
| Subans. resort | | I4.76 | 1 | | Elastic-Sibiu | |

IO - 15 - 20/1250

| | | | | | |
|---------------------------|---------|----------------|----|-----------------|---|
| Garnitură inelară | poz. 21 | S.667 b/50 | 3 | CATC - Pitești | Pt. etanșarea bornei 2 |
| Garnitură inelară | | S.667b/20 | 3 | | Pt. etanșarea bornei 5 carter sup. și cilindru 15 |
| Garnitură inelară | | S.667 b/54 | 6 | | Pt. etanșare între carter sup. 6 și capacul sup. |
| Garnitură toroidală | | S.667 b/282 | 3 | FARTEC - Brașov | |
| Garnitură | Poz. 25 | S - 624 c 28.0 | 3 | | |
| Garnitură etanșare | poz. 23 | S - 667 b/14 | 3 | | |
| Garnitură etanșare | poz. 23 | 3 - 667 b/18 | 6 | CATC - Pitești | |
| Garnitură etanșare | | S - 667 b/11 | 3 | | Pt. robinetul de golire |
| Vîrf de contact | poz. 4 | I4 - 113 | 3 | | |
| Subans. protecție contact | poz. 14 | I4 - 152 | 3 | IEPC | |
| Deget de contact | poz. 14 | I4 - 126 | 24 | | |
| Lamelă resort | poz. 11 | I4 - 105 | 24 | | |
| Ans. deget de contact | poz. 14 | I3 - 23 | 24 | | |
| Ans. cameră de stingere | poz. 9 | I2 - 167/1 | 3 | | pt. 15 kV |
| Ans. cameră de stingere | poz. 9 | I2 - 167/2 | 3 | | pt. 20 kV |
| Subans. contact inferior. | poz. 3 | I3 - 46/2 | 3 | | pt. 15 kV |
| Subans. contact mobil | poz. 18 | I3 - 75 | 3 | | pt. 20 kV |
| Subans. contact mobil | poz. 18 | I3 - 57 | 3 | | pt. 15 kV |
| Tijă izolantă | poz. 18 | I4 - 191 | 3 | | pt. 20 kV |
| Tijă izolantă | poz. 18 | I4 - 114 | 3 | CATC - Pitești | |
| Tijă contact mobil | poz. 18 | I4 - 112 | 3 | | |
| Garnitură | poz. 11 | I2 - 93/68 | 3 | | pt. 15 kV |
| Tija contact | poz. 18 | I4 - 198 | 3 | IEPC | |
| Vizor | poz. 12 | I4 - 125 | 3 | | |
| Subans. resort | | I4 - 131 | 1 | | |
| Ans. pol. și carter | Fig. 3 | IO - 3 | 3 | Elastic - Sibiu | pt. 20 kV |
| Ans. pol. și carter | Fig. 3 | IO - 5 | 3 | IEPC | pt. 15 kV |

(Tabelul 2,6 continuare)

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații | |
|---------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|---------|-----------------|--------------------|--|
| | | | Var. I | Var. II | | | |
| IO - 10 - 20/2500 - 4000 | | | | | | | |
| Garnitura inelară | | S - 667 b/59 | 9 | 9 | CATC - Pitești | | |
| Garnitura inelară | | S - 667 b/54 | 0 | 6 | | | |
| Garnitură toroidală | | S - 668 b/282 | 3 | 3 | | | |
| Garnitură | | I2 - 93/68 | 3 | 3 | | | |
| Garnitură etanșare | | S - 667 b/14 | 3 | 6 | | | |
| Garnitură etanșare | | S - 667 b/18 | 6 | 12 | | | |
| Garnitură | | S - 624 c28,0 | 3 | 3 | | | |
| Garnitură specială | | I5 - 303/1 | — | 6 | | | |
| Garnitură specială | | I5 - 303/2 | — | 3 | | | |
| Vîrf de contact | | I4 - 1357 | 3 | 3 | | IEPC | |
| Subans. protecție contact | | I3 - 465 | 3 | 3 | CATC - Pitești | | |
| Garnitură etanșare | | S - 667 b/11 | 3 | 3 | | | |
| Deget de contact | | I4 - 1369 | 42 | 42 | IEPC | | |
| Lamele resort | | I4 - 105 | 42 | 42 | | | |
| Țija izolantă | | I4 - 1358 | 3 | 3 | | | |
| Ans. camera de stingere | | I2 - 181 | 3 | 3 | Elastic - Sibiu | | |
| Ans. resort | | I4 - 131 | 1 | 2 | | | |
| Ans. pol. și carter | | IO - 51 | 3 | 3 | | | |
| Ans. pol. și carter | | IO - 58 | — | 3 | IEPC | | |
| Subans. contact mobil | | I3 - 102/2 | — | 3 | | | |
| Ans. contact superior | | I3 - 208/2 | — | 3 | | | |
| Vizor | | I4 - 125 | 3 | 3 | Elastic - Sibiu | | |
| Subans. resort | | I4 - 70 | — | 2 | | | |
| IO - 15/2500 | | | | | | | |
| Garnitură inelară | poz. 21 | S - 667 b/59 | 3 | | CATC - Pitești | Etanșarea bornel 2 | |
| Garnitură inelară | | S - 667 b/20 | 3 | | | | |
| Garnitură inelară | poz. 5,6,15 | S - 667 b/54 | 6 | | | | |

| | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------|----|-----------------|--------------------------------|
| Garnitură toroidală | poz. 25 | S-667 b/282 | 3 | CATC - Pitești | Etanșare între poz. 6 și capac |
| Garnitură | poz. 23 | S-624 c/28, 6 | 6 | FAITEC - Brașov | |
| Garnitură etanșare | poz. 23 | S-667 b/14 | 6 | | |
| Garnitură etanșare | poz. 23 | S-667 b/18 | 12 | | |
| Garnitură etanșare | | S-667 b/11 | 3 | CATC - Pitești | Robinet de golire |
| Garnitura specială | | I5-303/1 | 6 | | Etanș. poz. 2, 15, Fig. 3 |
| Garnitură specială | | I5-303/2 | 3 | | Etanș. poz. 19, 2, Fig. 3 |
| Vîrf de contact | poz. 4 | I4-113 | 3 | | |
| Subans. protecție contact | poz. 14 | I4-152 | 3 | | |
| Deget de contact | poz. 14 | I4-128 | 24 | | |
| Lamele resort | poz. 14 | I4-105 | 24 | IEPC | |
| Ans. deget de contact | poz. 14 | I3-23 | 24 | | |
| Ans. cameră de stingere | poz. 9 | I2-167/1 | 3 | | |
| Contact inferior | poz. 2 Fig. 3. | I3-46/2 | 3 | | |
| Garnitură | Poz. 11 Fig. 3 | I2-93/68 | 3 | CATC - Pitești | |
| Vizor | Poz. 12 Fig. 3 | I4-125 | 3 | | |
| Subans. tijă contact mobil | Poz. 18 Fig. 3 | I3-75 | 3 | | |
| Tijă contact | Poz. 18 Fig. 3 | I4-112 | 3 | | |
| Tijă izolantă | Poz. 18 Fig. 3 | I4-191 | 3 | | |
| Subans. contact mobil | poz. 18 Fig. 4 | I3-192 | 3 | IEPC | |
| Tijă contact | poz. 18 Fig. 4 | I4-505 | 3 | | Pt. pol. separator. |
| Tijă izolantă | poz. 18 Fig. 4 | I4-159/1 | 3 | | |
| Subans. pol. întreruptor | fig. 3 | IO-5 | 3 | | |
| Garnitură | | S-667 b/26 | 3 | CATC - Pitești | |
| Subans. resort | | I4-76 | 2 | Elastic - Sibiu | |
| Garnitură | | I5-303/3 | 3 | CATC - Pitești | |

Tabelul 2.6 (continuare)

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------|---------|---------------------------------|------------------------------|
| | | | Var. I | Var. II | | |
| IUP-25 | | | | | | |
| Bielă | Poz 3 Fig. 1.a | A3-912 | 1 | 1 | IEPC | |
| Subans. contactul mobil | Poz. 5 Fig. 1.a | A3-927 | 1 | 1 | IEPC | |
| Garnitură | Poz. 7 Fig. 1.a | S667/75 | 2 | 2 | CATC Pitești chimica Oltenia | |
| Ans. deget contact | Poz 8 Fig. 1.a | I3-23/4 | 10 | 10 | IEPC | |
| Ans. cameră de stingere | Poz. 11 Fig. 1.a, | I2-1073/3 | 1 | 1 | IEPC | |
| Cilindru ghidaj | | A3-910/1 | 1 | 1 | IEPC | Inclus în poz.1 Fig. 1. a |
| Garnitură | | S624C/33 | 1 | 1 | FARTEC Brașov | Inclus în poz.1 Fig. 1. a |
| Garnitură | | S667/18 | 3 | 1 | CATC Pitești Chimica Oltenia | Inclus în poz.1 Fig. 1. a |
| Garnitură | | A3-147/3 | 1 | 1 | IEPC | Inclus în poz. 22 Fig. 1. a |
| Garnitură | | I3-143/98 | 1 | 1 | Chimica Oltenia | Inclus în poz. 27a Fig. 1. a |
| Garnitură | | I3-143/104 | 1 | 1 | Chimica Oltenia | Inclus în poz. 10 Fig. 1. a |
| Cilindru | Poz. 11.a Fig. 1.a | A3-1660 | 1 | 1 | IEPC | |
| Garnitură | | S667/80 | 1 | 1 | Chimica Oltenia | Inclus în poz. 20 Fig. 1. a |
| Garnitură | | S667/76 | 2 | 2 | Chimica Oltenia | Inclus în poz. 20 Fig. 1. a. |
| Subans. contact | Poz. 15 Fig. 1.a | A3-1911 | 1 | 1 | IEPC | |
| Garnitură | | S624 B/16 | 1 | 1 | CATC Pitești | Inclus în poz. 20 Fig. 1. a |
| Garnitură | | S667/11 | 2 | 2 | CATC Pitești Chimica Oltenia | Inclus în poz. 30 Fig. 1. a |
| Cilindru | | A3-1628 | 1 | 1 | IEPC | Inclus în poz. 11 Fig. 1. a |
| Disc | | A4-2836 | 1 | 1 | IEPC | Inclus în poz. 11 Fig. 1. a' |

IUP 35/1250

| | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|------------|----|----|---------------------------------|---------------------------------|
| Bielă | Poz. 3 Fig. 1.a | A3-912 | 3 | 3 | IEPC | |
| Subans. contact mobil | Poz. 5 Fig. 1.a | A3-927 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură | Poz. 7 Fig. 1.a | S667/75 | 6 | 6 | CATC Pitești Chimica Oltenia | |
| Ans. degel contact | Poz. 8 Fig. 1.a | I3-23/4 | 30 | 30 | IEPC | |
| Ans. cameră de stingere | Poz. 11 Fig. 1.a | I2-167/3 | 3 | 3 | IEPC | |
| Cilindru ghidaj | | A3-910/1 | 3 | 3 | IEPC | Inclus în poz. 1. Fig. 1. a. |
| Garnitură | | S624 e/33 | 3 | 3 | FARTEC Brașov | Inclus în poz. 1 Fig. 1.a. |
| Garnitură | | S667/18 | 9 | 9 | CATC Pitești Chimica Oltenia | Inclus în poz. 1 Fig. 1. a |
| Garnitură | | A3-147/3 | 3 | 3 | IEPC | Inclus în poz. 22 Fig. 1.a. |
| Garnitură | | I3-143/98 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | Inclus în poz. 27 a. Fig. 1. a. |
| Garnitură | | I3-143/104 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | Inclus în poz. 10 Fig. 1. a. |
| Cilindru | Poz. 11.a Fig. 1.a | A3-1660 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură | | S667/80 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | Inclus în poz. 20. Fig. 1. a. |
| Garnitură | | S667/76 | 6 | 6 | Chimica Oltenia | Inclus în poz. 20 Fig. 1. a |
| Subans. contact | Poz. 15 Fig. 1.a | A3-1911 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură | | S624 B/16 | 3 | 3 | CATC Pitești | Inclus în poz. 20. Fig. 1. a. |
| Garnitură | | S667/11 | 6 | 6 | CATC Pitești Chimica Oltenia | Inclus în poz. 30 Fig. 1. a |
| Cilindru | | A3-1628 | 3 | 3 | IEPC | Inclus în poz. 11 Fig. 1.a. |
| Disc | | A4-2836 | 3 | 3 | IEPC | Inclus în poz. 11. Fig. 1.a. |

Tabelul 2.6.

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. deson, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|---------|---------------------------|-----------------------|
| | | | Var. I | Var. II | | |
| IO-72,5/1250 | | | | | | |
| Garnitură | | I3-143/11 | 6 | 6 | Chimica Oltenia | CV-42 |
| Garnitură | | A4-M364/1 | 3 | 3 | FARTEC Brașov | CV-510 |
| Ans. contact mobil | | A3-2594 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură | | S667/18 | 3 | 3 | CATC Pitești | CV-274 |
| Garnitură | | S667/25 | 3 | 3 | CATC Pitești | CV-924 A-M2-C4-25-195 |
| Garnitură | | S667/11 | 6 | 6 | CATC Pitești | CV-246 |
| Subans. cameră de stingere | | I2-155 | 1 | 1 | IEPC | |
| Subans. deget contact super | | I3-145/A | 30 | 30 | IEPC | |
| Subans. deget contact inf. | | I3-137/A | 30 | 30 | IEPC | |
| Subans. inel de protecție | | I3-120 | 3 | 3 | IEPC | |
| Tub de protecție | | I4-287 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură | | I3-143/98 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | CV-774 |
| Garnitură | | I3-143/103 | 6 | 6 | Chimica Oltenia | CV-43 |
| Garnitură | | S667/84 | 6 | 6 | CATC Pitești | CV-259 |
| Garnitură | | S668/392 | 3 | 3 | CATC Pitești | CV-260 A-I12-C6-1-176 |
| Garnitură | | S667/75 | 3 | 3 | CATC Pitești | CV-268 |
| Vizor striat | | I4-264 | 3 | 3 | IEPC | |
| Cilindru izolat | | I3-67 | 3 | 3 | IEPC | |
| Subans. resort | | I4-131 | 0 | 6 | Uzina piese auto Sibiu | |
| Rezistență de încălzire | | A3-449 | 3 | 3 | IEPC | |

IUP 110+MR4

| Subans. resort | I4-131 | 6 | 6 | Elastic Sibiu | |
|----------------------------|-----------|----|----|---------------|--|
| Levier | A3-1828 | 3 | 3 | | |
| Levier | A4-3021 | 3 | 3 | IEPG | |
| Levier | A4-3022 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | S667 b/11 | 6 | 6 | | |
| Garnitură | I3-143/11 | 6 | 6 | CATC Pitești | |
| Garnitură | S624 c/33 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | S667 b/30 | 6 | 6 | | |
| Garnitură | A5-3858 | 6 | 6 | | |
| Ans. contact mobil | A3-1803 | 3 | 3 | | |
| Subans. cameră stingere | I2-155 | 3 | 3 | | |
| Subans. deget contact sup. | I3-145/A | 30 | 30 | IEPG | |
| Subans. deget contact inf. | I3-137/A | 30 | 30 | | |
| Vizor striat | I4-264 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | S668/392 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | S667/84 | 6 | 6 | | |
| Garnitură | S667/75 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | A4-3053/1 | 3 | 3 | CATEC Pitești | |
| Garnitură | A4-3053/2 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | I3-143/98 | 3 | 3 | | |
| Tub de protecție | I4-287 | 3 | 3 | | |
| Subans. incl. de protecție | I3-120 | 3 | 3 | IEPG | |
| Rezistență încălzire | A3-449 | 0 | 9 | | |

Tabelul 2.6 (continuare)

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-------------------------------|------------|
| | | | Var. I | Var. II | | |
| IUP-110/1250 | | | | | | |
| Subans. inel de protecție | Fig. 8 Poz. 17 | I3-120 | 3 | 3 | | |
| Subans. deget de contact | Fig. 8 sub. 16 | I3-145/A | 30 | 30 | | |
| Subans. deget de contact inf. | Fig. 8 Poz. 20 | I3-137/A | 30 | 30 | | |
| Ans. contact mobil | | A3-836 | 3 | 3 | IEPC | |
| Ans. cameră de stingere | Fig. 8 Poz. 18 | I2-155 | 1 | 1 | | |
| Vizor striat | Fig. 8 poz. 7 | I4-264 | 3 | 3 | | |
| Vlrf de contact | | I5-163 | 3 | 3 | | |
| Resort de deschidere | Fig. 5 Poz. 3 | O65361 | 3 | 3 | Întrep. piese auto - Sibiu | |
| Membrană | Fig. 5 | P65857 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | CV-325 |
| Garnitură superioară | Fig. 1 | P65959 | 6 | 6 | | |
| Garnitură inferioară | Fig. 1 | P65958 | 6 | 6 | IEPC | |
| Granitură | Fig. 8 Poz. 10 | A4-3053/1 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | CV-413 |
| Garnitură | Fig. 8 | A4-3053/2 | 3 | 3 | | CV-414 |
| Garnitură | Fig. 8 Poz. 4 | S06775 | 3 | 3 | | CV-268 |
| Garnitură | Fig. 8 Poz. 30 | S068392 | 3 | 3 | CATC Pitești | CV-260 |
| Garnitură | Fig. 8 Poz. 2; 31 | S06884 | 6 | 6 | | CV-259 |
| Garnitură | Fig. 8 Poz. 8 | I3-143/98 | 3 | 3 | | CV-774 |
| Garnitură | Fig. 5 | P-45717 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | CV-630 |

| | | | | | | |
|----------------------------|---------|----------|---|---|---------------------------|--------|
| Garnitură | Fig. 1 | P.65078 | 6 | 6 | Chimica Oltenia | CV-593 |
| Garnitură | Fig. 5 | P.65969 | 3 | 3 | | CV-686 |
| Garnitură | Fig. 1 | | | | | |
| Garnitură | Poz. 44 | P. 65637 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură | Fig. 1 | P.65073 | 3 | 3 | | |
| Garnitură bușon | Poz. 48 | P.65526 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | CV-684 |
| Garnitură | Fig. 1 | | | | | |
| Garnitură | Poz. 49 | P.65064 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | Fig. 1 | P.65668 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | Fig. 1 | P.65645 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură | Fig. 1 | P.65044 | 3 | 3 | | |
| Ans. electromagnet deschid | Fig. 5 | P.32918 | 3 | 3 | | |
| | Poz. 11 | | | | | |
| Ans. electromagnet închid. | Fig. 1 | P.21398 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | Fig. 1 | P.67311 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | |
| Comutator CSA1 | | 6340/1 | 3 | 3 | Electronparata J | |
| Comutator CSA 2 | | 6340/2 | 3 | 3 | | |
| Subans. rezistență | | P66574 | 3 | 3 | I.E.P.C | |
| Subans. ventii intrare | Fig. 5 | P.65858 | 3 | 3 | | |
| Garnitură mică | Fig. 5 | P.65859 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | CV-235 |
| Subans. ventii principal | Fig. 5 | P.45703 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură mare | Fig. 5 | P.65863 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | CV-289 |
| Garnitură | Fig. 5 | P.45702 | 3 | 3 | | CV-802 |
| Clichet | Fig. 5 | | | | | |
| Resort clichet | Poz. 8 | P.45699 | 3 | 3 | IEPC | |
| Garnitură | Fig. 5 | P.65868 | 3 | 3 | Uzina de piese auto Sibiu | |
| | Fig. 5 | P.65880 | 3 | 3 | Chimica Oltenia | CV-590 |
| Segment | Fig. 5 | P.45606 | 3 | 3 | | |
| Garnitură | Fig. 1 | | | | | |
| Clichet | Poz. 48 | P.65687 | 3 | 3 | IEPC | |
| Resort ventii intrare | Fig. 6 | P.45700 | 3 | 3 | | |
| | Fig. 5 | P.65905 | 3 | 3 | Uzina de piese auto Sibiu | |

Tabel 2.6 continuare

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | | Unde se execută | Observații |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------|--------|-----|---------------------------------|--|
| | | | Var. I | Var II | | | |
| 10—110; 220; 400 | | | | | | | |
| | | | 110 | 220 | 400 | | |
| Subans. cameră de stingere | Poz. 22 Fig. 1 | I2—155 | 6 | 12 | 18 | IEPC | |
| Garnitură | Poz. 28 Fig. 1 | S067/18 | 6 | 12 | 18 | CATC Pitești Chimica Oltenia | |
| Garnitură specială | Poz. 24 Fig. 1 | I4—1200 | 0 | 12 | 18 | Chimica Oltenia | |
| Garnitură | Poz. 20 Fig. 1 | S067/29 | 6 | 12 | 18 | | |
| Garnitură torică | Poz. 157, 149 Fig. 2 | I5—150/2 | 6 | 12 | 18 | CATC Pitești | |
| Inel tip R | Poz. 104 Fig. 2 | S067/57 | 3 | 6 | 9 | | |
| Inel de etanșare | Poz. 117 Fig. 2 | S624 c/18 | 12 | 24 | 36 | Fartec Brașov | |
| Inel tip R | Poz. 120 Fig. 2 | S067/14 | 12 | 24 | 36 | | |
| Inel tip R | Poz. 153 Fig. 2 | S067/31 | 3 | 6 | 9 | CATC Pitești Chimica Oltenia | |
| Inel de etanșare | Poz. 131 Fig. 2 | S024b/16 | 6 | 12 | 18 | | |
| Inel de etanșare | Poz. 124 Fig. 2 | S024 b/18 | 3 | 6 | 9 | Fartec Brașov | |
| Inel de etanșare | | S624 c/33 | 4 | 8 | 12 | | |
| | | | | | | | Pentru recordul levii la cil. dublu efect |

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------|--|----------------------|-------|-------|-------|----------------------------------|--|
| Inel | | | S667/22 | 6 | 12 | 18 | CATC. Pilești Chimica Oltenia | Piston dublu efect |
| Garnitură | | | S667/17 | 6 | 12 | 18 | | Racord țevi Ø 30 la țesirea din coloană |
| Inel | | | S667/24 | 6 | 12 | 18 | | |
| Ulei electroizolant pentru acționări hidraulice | | | STAS – 10230 – 75 | 30 kg | 60 kg | 90 kg | Rafinăria Ploiești | Ptr. circuitul hidraulic |
| Vizor | Poz. 9 Fig. 1 | | I4 – 264 | 6 | 12 | 18 | IEPC* | |
| Garnitură | Poz. 10; 112 Fig. 1; 2 | | I3 – 143/98 | 6 | 12 | 18 | Chimica Oltenia | |
| Garnitură | Poz. 14 Fig. 1 | | I3 – 143/103 | 12 | 24 | 36 | | |
| Tub de protecție | Poz. 18 Fig. 1 | | I4 – 287 | 6 | 12 | 18 | | |
| Piesă de ghidaj | Poz. 10 Fig. 1 | | I4 – 1207 | 6 | 12 | 18 | IEPC* | |
| Deget contact superior | Poz. 20 Fig. 1 | | I3 – 145 | 60 | 120 | 180 | | |
| Deget contact inferior | Poz. 25 Fig. 1 | | I3 – 137 | 60 | 120 | 180 | | |
| Subans. inel de protecție | Poz. 21 Fig. 1 | | I3 – 120 | 6 | 12 | 18 | | |
| Inel | Poz. 61 Fig. 1 | | I5 – 152 | 6 | 12 | 18 | | |
| Tub de protecție | Poz. 58 Fig. 1 | | I3 – 395 | 6 | 12 | 18 | | |
| Bucse | Poz. 63 Fig. 1 | | I4 – 202 | 6 | 12 | 18 | | |

Tabelul 2.6 (continuare)

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|------------------------------------|
| | | | Var. I | Var. II | | |
| Garnitură | Poz. 06 Fig. 1 | 14-373/10 | 6 | 12 | 18 | |
| Garnitură | | 15-171/1 | 6 | 12 | 18 | Pl. cilindru piston dublu efect |
| Vurf contact | Poz. 107 Fig. 1; 2 | 15-163 | 6 | 12 | 18 | |
| Tije contact mobil | Poz. 108 Fig. 1; 2 | 13-213 | 6 | 12 | 18 | |
| Garnitură | Poz. 150 Fig. ; 2 | 14-305 | 6 | 12 | 18 | |
| Piesă de ghidaj | Poz. 113 Fig. 2 | 13-382 | 6 | 12 | 18 | |
| Bielă | Poz. 143 Fig. 2 | 14-327 | 6 | 12 | 18 | |
| Tije piston | Poz. 132 Fig. 2 | 13-216 | 3 | 6 | 12 | |
| Cilindru izolant | Poz. 23 Fig. 1 | 13-67 | 6 | 12 | 18 | IEPC |
| Tije piston | Poz. 55 Fig. 1 | 14-957 | 6 | 12 | 18 | |
| Ans. coloană | Fig. 3 | 10-21 | 3 | - | - | |
| Ans. coloană | Fig. 3* | 10-22 | - | 6 | - | |
| Ans. coloană | Fig. 10 | 10-48 | - | - | 9 | |
| Garnitură prelucrată | Poz. 29; 30 Fig. 20 | 14-1001/3 | 12 | 24 | 36 | |
| Garnitură de rilsan | Poz. 28 Fig. 20 | 14-1255/3 | 6 | 12 | 18 | |

MRI

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|---------|---|---|--|--|
| Subans. bobină | Poz. emed emf. Fig. 3 | 13-80 | 2 | 2 | | |
| Subans. volant | Poz. V Fig. 2 | A3-2081 | 1 | 1 | | |
| Rollă | Poz. rd.rz Fig. 2 | 14-590 | 1 | 1 | | |
| Clichet | Poz. czd1 Fig. 3 | 14-1151 | 1 | 1 | | |
| Roată dințată | Poz. rl1 Fig. 3 | A4-2181 | 1 | 1 | | |
| Subans. camă declanșare | Poz. es Fig. 3 | A3-1313 | 1 | 1 | | |
| Plicuță de zăvortire | Poz. pz Fig. 3 | 14-1143 | 1 | 1 | | |
| Manivelă | Poz. mp Fig. 3 | A3-2048 | 1 | 1 | | |
| Subans. resort închidere | Poz. rl Fig. 2 | A3-2068 | 1 | 1 | | |
| Subans. resort închidere | Poz. ri Fig. 2 | A3-2082 | 1 | 1 | | |
| Subans. clichet | Poz. cr car. Fig. 2 | A4-2197 | 2 | 2 | | |
| Clichet zăvor resort | Poz. cl Fig. 3 | A3-1292 | 1 | 1 | | |

IEPC

Uzina piese auto
Sibiu

MR1-3

MR1-0, 1, 2, 2 b

MR1-0, 1, 2, 2 b

Tabelul 2.6 (continuare)

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|---|-------------------------------|------------------------------|-----------|----------|-------------------------------|----------------------------|
| | | | Var. I. | Var. II. | | |
| Clichet zăvor resort | Poz. cl Fig. 3 | A3-1203 | 1 | 1 | IEPC | MRI-3 |
| Ac. rulment | Fig. 3 | STAS 6742- 63; Ø3 x 11,8B | 13 | 13 | Fabrica de rulmenți Brașov | Inclus în poz. ra, rz |
| Subans. resort | | 14-76 | 1 | 1 | Uzina piese auto Sibiu | MRI-2 b |
| Placă amortizoare | Poz. a Fig. 3 | A5-3180 | 1 | 1 | | |
| Plăcuță II | Poz. a Fig. 3 | A5-3179 | 1 | 1 | IEPC | |
| Rontă Z50 | Poz. r1 Fig. 3 | A3-1209 | 1 | 1 | | |
| Motor universal tip DRI- (MRI) 220 V | Poz. em Fig. 2 | | 1 | 1 | F.E.M. Pitești | |
| Curea trapezoidală | Poz. et Fig. 3 | I4-599/3 | 1 | 1 | Combinatul chimic Jilava | |
| Bulon BF-6 | Poz. mc Fig. 2 | Cod 3701 | 1 | 1 | Electroaparataj | |
| Lanț 0,81-64 zale | Poz. l Fig. 3 | STAS 6478-68 | 1 | 1 | | Inclusiv zala de închidere |
| Lanț 108 x 0,302 m | Poz. L ₁ Fig. 2 | STAS 5174-66 | 1 | 1 | IM Cugir | 19 zale |
| Ans. clichet de zăvorfre | Poz. czl Fig. 3 | 13-22/d | 1 | 1 | IEPC | |

MR-4

| Subans. bobină | Poz. 41, 42 Fig. 4.a | 13-80 | 2 | 2 | Tensiunea după comandă |
|---------------------|----------------------------|--------|---|---|------------------------|
| Subans. rolă | Fig. 4.a | 14-597 | 2 | 2 | Inclus în poz. 11 |
| Clichet de zăvorște | Fig. 4.a | 14-557 | 1 | 1 | Inclus în poz. 31 |
| Rolă | Fig. 4.a | 14-590 | 2 | 2 | Inclus în poz. 9 |
| Ax | Fig. 4.a | 15-305 | 2 | 2 | Inclus în poz. 31 |
| Plăcuță | Fig. 4.a | 14-606 | 1 | 1 | Inclus în poz. 9 |
| Subans. clichet | Poz. 3 Fig. 4 | 14-522 | 2 | 2 | |
| Clichet închidere | Poz. 28 Fig. 4 | 14-513 | 1 | 1 | |
| Camă | Poz. 27 Fig. 4 | 14-519 | 1 | 1 | |
| Subans. rolă | Poz. 7 Fig. 4 | 14-530 | 1 | 1 | |
| Opritor | Poz. 14 Fig. 4 | 15-5 | 1 | 1 | |
| Placă opritor | Poz. 14 Fig. 4 | 15-6 | 1 | 1 | |
| Ax | Fig. 4 | 15-282 | 1 | 1 | |
| Levler | Poz. 25 Fig. 4 | 12-58 | 1 | 1 | Inclus în poz. 6 |
| Roată dințată | Poz. 8 Fig. 4 | 13-220 | 1 | 1 | |
| Amortizor | Poz. 12 Fig. 4 | 12-26 | 1 | 1 | |

IRE Bacău

Tabelul 2.6 (continuare)

| Denumirea | Poziția în l. b. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|--|---------------------|-----------------------------|-----------|--------|-----------------------------|-------------------|
| | | | Var I | Var II | | |
| Buton BF-6 | Poz. 17 Fig. 4 | Cod 3761 | 2 | 2 | Electroaparataj | |
| Lanț dublu cu role | Poz. 40 Fig. 4 | 14-537 | 1 | 1 | IM Cugir | |
| Curea | Fig. 4 | 14-599/2 | 1 | 1 | Combinatul chimic Jilava | Inclus în poz. 37 |
| Lanț cu role | Poz. 39 Fig. 4.a | 14-541 | 1 | 1 | IM Cugir | |
| Rulment | | NA-4004V | 1 | 1 | | |
| Rulment | | NA-4908V | 1 | 1 | Import | |
| Rulment | | NA-11012 V | 1 | 1 | | |
| Subans. levier | Poz. 9 Fig. 4 | 13-222 | 1 | 1 | IRE Bacău | |
| Subans. levier | Poz. 31 Fig. 4 | 13-202 | 1 | 1 | | |
| Motor universal tip DRI- (MRI)-220V | Poz. 35 Fig. 4.a | | 1 | 1 | FEM Pitești | |
| Subans. levier | Poz. 16 Fig. 4.a | 13-184 | 1 | 1 | IRE Brașov | |
| Subans. amortizor | Poz. 33 Fig. 4 | 14-524 | 1 | 1 | IEPC | |
| Subans. resort de tracțiune | Poz. 15 Fig. 4a | 12-121 | 2 | 2 | Uzina piese auto Sibiu | |

MOP

| | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------|----|----|---------------------------------|------------------------|
| Ans. bobinaj 300W | | I3-257 | 1 | 1 | IEPC | Tensiunea după comandă |
| Ans. bobinaj 500 W | | I3-259 | 1 | 1 | | |
| Garnitură de etanșare | Poz. 20 Fig. 19 | S667/13 | 1 | 1 | | |
| Garnitură de etanșare | Poz. 29 Fig. 27 | S667/14 | 5 | 5 | CATC Pitești Chimica Oltenia | |
| Garnitură de etanșare | Fig. 25 Poz. 29 | S667/22 | 4 | 4 | | |
| Garnitură de etanșare | | S667/4 | 2 | 2 | | * Inclus în fig. 23 |
| Inel de etanșare | Fig. 23 | S624B/16 | 2 | 2 | | |
| Inel de etanșare | Poz. 27 Fig. 27 | S624c/33 | 3 | 3 | | |
| Inel de etanșare | Poz. 28 Fig. 27 | S624c/18 | 20 | 20 | FARTEC Brașov | |
| Inel de etanșare | | S624B/10 | 49 | 49 | | |
| Inel de etanșare | Fig. 18 | S624 B/12 | 3 | 3 | | |
| Inel de etanșare | Poz. 74 Fig. 28 | S624c/22 | 4 | 4 | | |
| Garnitură de etanșare | Poz. 20 Fig. 32 | S667/18 | 2 | 2 | CATC Pitești Chimica Oltenia | P' |
| Inel ernoeto | | I4-584/5 | 16 | 16 | IEPC | Pt. țevă Ø 8 |
| Inel ernoeto | | I4-584/1 | 26 | 26 | | Pt. țevă Ø 6 |

Tabelul 2.6. (continuare)

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|--------------|--------------------|-----------------------------|-----------|---------|-----------------|---------------|
| | | | Var. I | Var. II | | |
| Inel ermeto | | I4-584/2 | 20 | 20 | IEPC | Pl. țevă Ø 12 |
| Inel ermeto | | I4-584/6 | 6 | 6 | | Pl. țevă Ø 30 |
| Inel ermeto | | I4-584/3 | 2 | 2 | | Pl. țevă Ø 18 |
| Clapetă | Poz. 16 Fig. 23 | I4-701 | 2 | 2 | | |
| Clapetă | | I4-697 | 2 | 2 | | |
| Ax obturator | Poz. 15 Fig. 23 | I4-828 | 2 | 2 | | |
| Clapetă | Poz. 13 Fig. 25 | I4-824 | 2 | 2 | | |
| Piston | Poz. 16 Fig. 26 | I4-690 | 2 | 2 | | |
| Tijă piston | Poz. 12 Fig. 26 | I4-827 | 2 | 2 | | |
| Piston | Poz. 15 fig. 26 | I5-422 | 2 | 2 | | |
| Inel filetat | Poz. 17 Fig. 26 | I5-420 | 2 | 2 | | |
| Inel filetat | Poz. 18 Fig. 26 | I4-694 | 2 | 2 | | |
| Inel | Poz. 19 Fig. 26 | I4-693 | 6 | 6 | | |

| Inel | Poz. 20 Fig. 26 | I5-415 | 6 | 0 | IPEC | |
|-----------------------------|--------------------|----------|---|---|--------|--|
| Subans. garnitură toroidală | Poz. 29 Fig. 26 | I3-171/6 | 4 | 4 | Import | |
| Subans. garnitură toroidală | Poz. 30 Fig. 26 | I3-171/8 | 4 | 4 | | |
| Bolt special | Poz. 37 Fig. 26 | I5-421/1 | 4 | 4 | | |
| Tijă piston | Poz. 18 Fig. 27 | I4-816 | 2 | 2 | IPEC | |
| Piston | Poz. 19 Fig. 27 | I4-061 | 2 | 2 | | |
| Piston | Poz. 20 Fig. 27 | I4-1378 | 2 | 2 | | |
| Clapetă | Poz. 21 Fig. 27 | I4-659 | 4 | 4 | | |
| Clapetă | Poz. 13 Fig. 24 | I4-1315 | 2 | 2 | | |
| Piston | Poz. 22 Fig. 24 | I4-744 | 2 | 2 | | |
| Bulon | Poz. 13 Fig. 31 | I4-476 | 1 | 1 | | |
| Piston | Poz. 16 Fig. 28 | I3-346 | 1 | 1 | | |
| Tijă | Poz. 17 Fig. 28 | I3-336 | 1 | 1 | | |
| Garnitură pluzată pr. U | Poz. 20 Fig. 28 | I4-1041 | 1 | 1 | Import | |

Tabelul 2.8. (continuare)

| Denumirea | Poziția în I.E. | Nr. desen, normă sau cod | Buc/prod. | | Unde se execută | Observații |
|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| | | | Var. I | Var. II | | |
| Inel | Poz. 23 Fig. 28 | 15-415 | 2 | 2 | IEPC | |
| Ulei special | Poz. 70 Fig. 28 | 305 STAS 1195-56 | 60 cm ³ | 60 cm ³ | Rafinăria Ploiești | |
| Resort | Poz. 17 Fig. 32 | 14-782 | 2 | 2 | IEPC | |
| Martor asincron | Poz. 11 Fig. 30 | ASID 24 I' 105 S 4 | 1 | 1 | Electroprecizia Săcele | |
| Pompă | Poz. 14 Fig. 30 | 14-425 | 1 | 1 | Import | |
| Subans. cuplă elastică | Fig. 30 | 14-1109 | 1 | 1 | IEPC | Inclus în poz. 28 |
| Microînteruptor | Poz. 44 Fig. 28 | Cod 5947 | 3 | 3 | Electronparataj București | |
| Cartuș filtrant | Fig. 3 | Cod 115-16- 115-16-051 | 1 | 1 | Uzina 2 Brașov | |
| Subans garnitură toroidală | Poz. 38 Fig. 28 | 13-171/8 | 2 | 2 | Import | |
| Ans. dispozitiv de menținere a presiunii | Fig. 18 | 13-455 | 1 | 1 | | |
| Ans. presostat | Inclus în fig. 3 | 12-193 | 1 | 1 | | |
| Valvă pilot | | 12-131 | 2 | 2 | IEPC | |
| Valvă principală | | 12-132 | 2 | 2 | | |
| Valvă temporizare | | 12-135 | 2 | 2 | | |
| Valvă autoalimentare | | 12-136 | 2 | 2 | | |

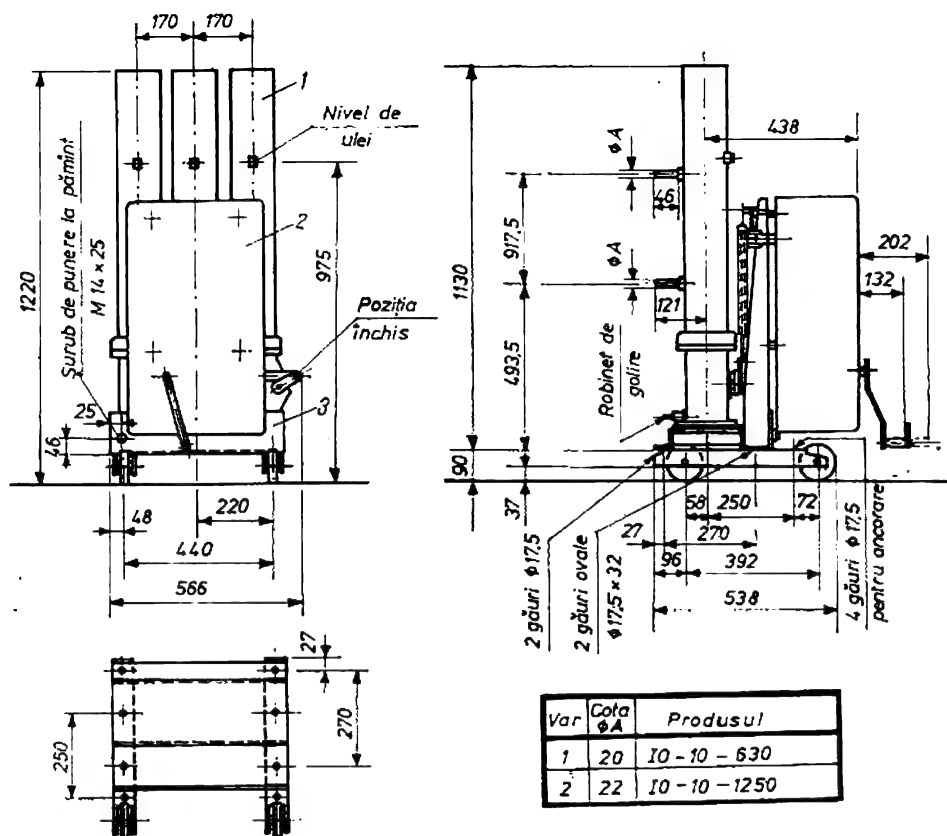


Fig. 2.3. Înteruptoare IO-10/630, 1250. Dimensiuni de gabarit.

1-ansamblul pol și carter; 2-mecanism de acționare; 3-cărucior.

— calea de curent care se compune din : borna superioară, contactul fix superior, tija contactului mobil, contactul inferior, și borna de curent inferior ;

— elementele pentru stingerea arcului : camera de stingere, camera de detentă, carterul superior, virful de contact și inelul de protecție ;

— elementele de izolare ca : tija izolantă a contactului mobil, cilindrul (cilindrii) izolanți, ecrane izolante ;

— elementele legate de prezența uleiului ca : bușoane de umplere, golire, garnituri, vizori etc ;

— carterul inferior împreună cu cilindrul (cilindrii) izolant (izolanți), formînd elementele de rezistență mecanică a polului, preiau reacțiile mecanice care apar în elementele lanțului cinematic la transmiterea energiei de la mecanismul de acționare la contactul mobil.

Manevrele de închidere și deschidere au loc prin deplasarea simultană în sus și respectiv în jos, a contactelor mobile ale celor trei poli. Energia necesară în acest scop este furnizată de mecanismul de acționare și este obținută astfel :

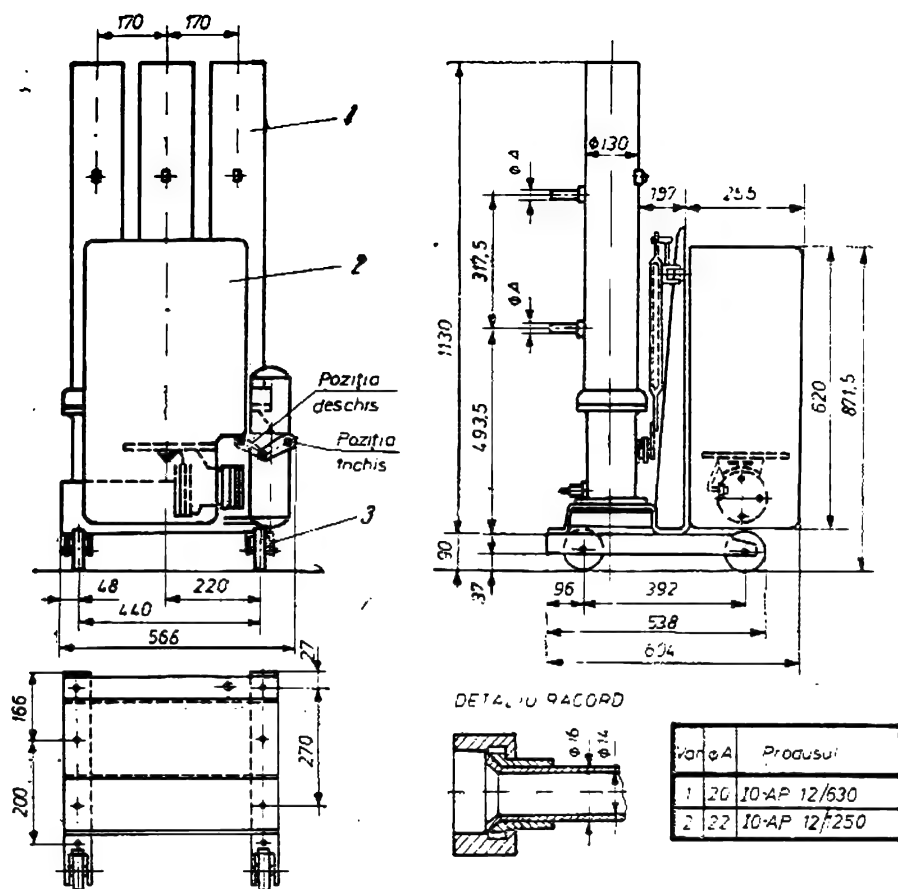


Fig. 2.4. Înteruptoare IO-AP-12/630, 1250. Dimensiuni de gabarit:

1 — ansamblu pol și carter; 2 — mecanism de acționare; 3 — cărucior.

— acumularea în resoarte se realizează de la un servomotor sau manual pentru înteruptoarele IO, IOB, IOM;

— de la o rețea de aer comprimat, în cazul înteruptoarelor IO-AP.

Simultan cu închiderea înteruptorului are loc și tensionarea resoartelor de deschidere. Manevra de deschidere are loc prin eliberarea de energie mecanică înmagazinată în acestea.

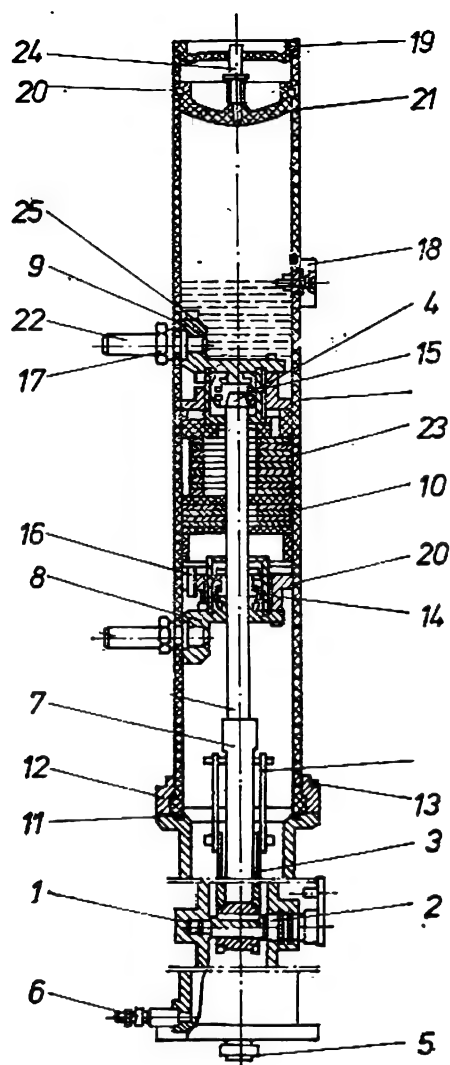
Stingerea arcului electric are loc pe principiul clasic al înteruptoarelor cu ulei puțin, prin autosuflaj transversal și longitudinal de gaze și ulei.

Prezintă particularități înteruptoarele IO-15/2500 și IO-12/4000, care au în paralel cu polul principal (adică un pol identic cu cel al înteruptorului IO-15/1250, respectiv IO-10/2500) un pol separator (fig. 2.11 și 2.12).

Un dispozitiv de echilibrare electromagnetică cu transformatoare montate în opoziție asigură repartizarea uniformă a curentului de 2500 A,

Fig. 2.5. Întreruptoare IO (IO-AP) 10 (12)/630, 1250. Secțiune prin pol :

1 — carter; 2 — subansamblu ax carter; 3 — subansamblu levier; 4 — virf de contact; 5 — pivot de ghidaj; 6 — bușon de golire; 7 — tub de ghidaj; 8 — suport bornă inferioară; 9 — suport bornă superioară; 10 — cilindru izolan; 11 — garnitură; 12 — colier; 13 — șurub cu cap hexagonal; 14 — subansamblu tulipă inferioară; 15 — subansamblu tulipă superioară; 16 — șurub strângere; 17 — piuliță; 18 — vizor; 19 — capac; 20 — segment; 21 — supapă; 22 — bornă; 23 — cameră de stingere; 24 — șurub cu cap hexagonal; 25 — șurub cu cap hexagonal.



respectiv 4000 A pe cele două căi de curent în paralel, adică pe polul separator și cel întreruptor.

Parametrii funcționali și constructivi sînt cuprinși în tabelele 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din caracteristicile de bază prezentate rezultă o serie de variante care diferă între ele prin :

- mediul ambiant în care urmează să lucreze întreruptorul;
- tipul mecanismului de acționare;
- destinația întreruptorului;
- puterea nominală de rupere;

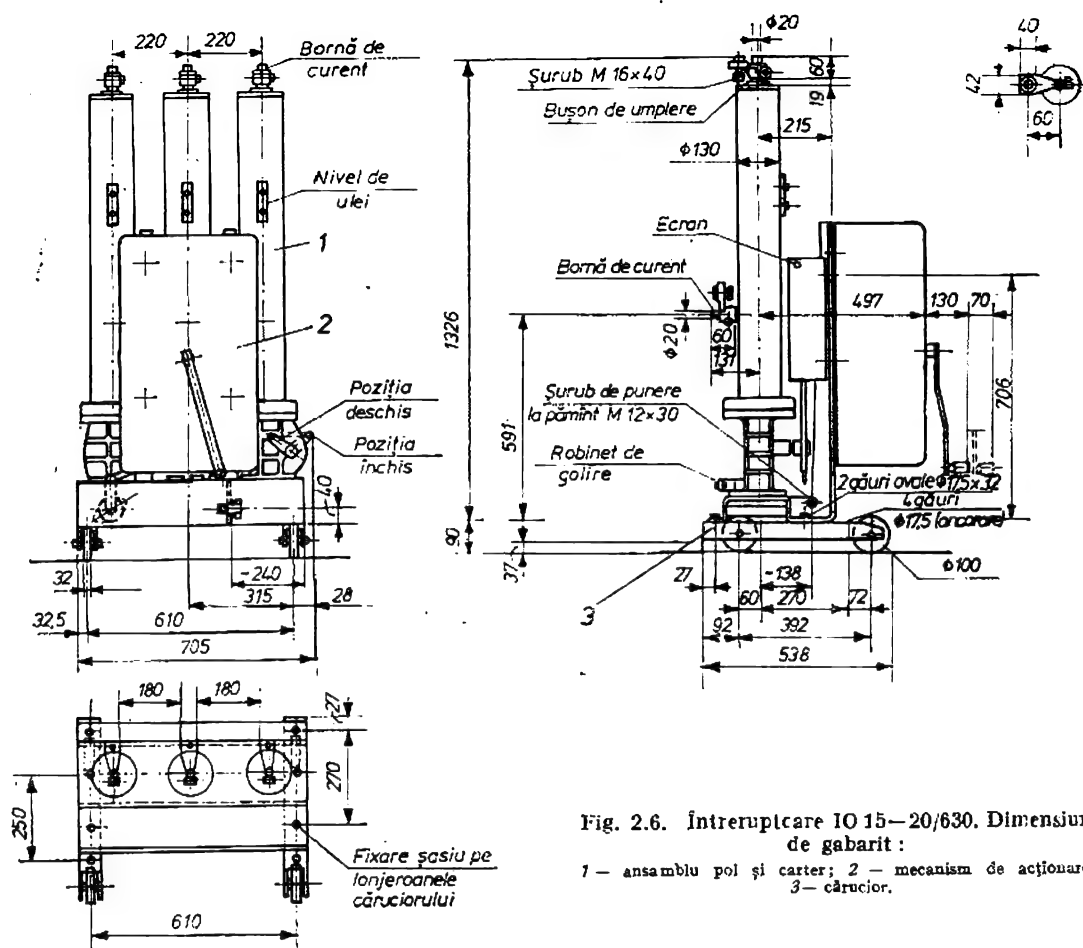


Fig. 2.6. Înteruptoare 10 15–20/630. Dimensiuni de gabarit :

1 – ansamblu pol și carter; 2 – mecanism de acționare; 3 – cărucior.

– parametrii nominali.

Variantele constructive principale și cele derivate secundare sînt indicate în tabelul 2.3, unde sînt descrise pe scurt și particularitățile acestora.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt indicate în tabelul 2.4, completat cu datele suplimentare de mai jos (date necesare formulării comenzii):

- tipul întreruptorului, simbolizare;
- tensiunea nominală a motorului electric al dispozitivului de acționare (110, 220 V c.c. sau c.a.);
- tipul declanșatoarelor, parametrii nominali ai acestora (I_r, de bucați, tensiune, curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă cuprinse în tabelul 2.5 (acestea se includ automat în livrare și în prețul de vânzare).

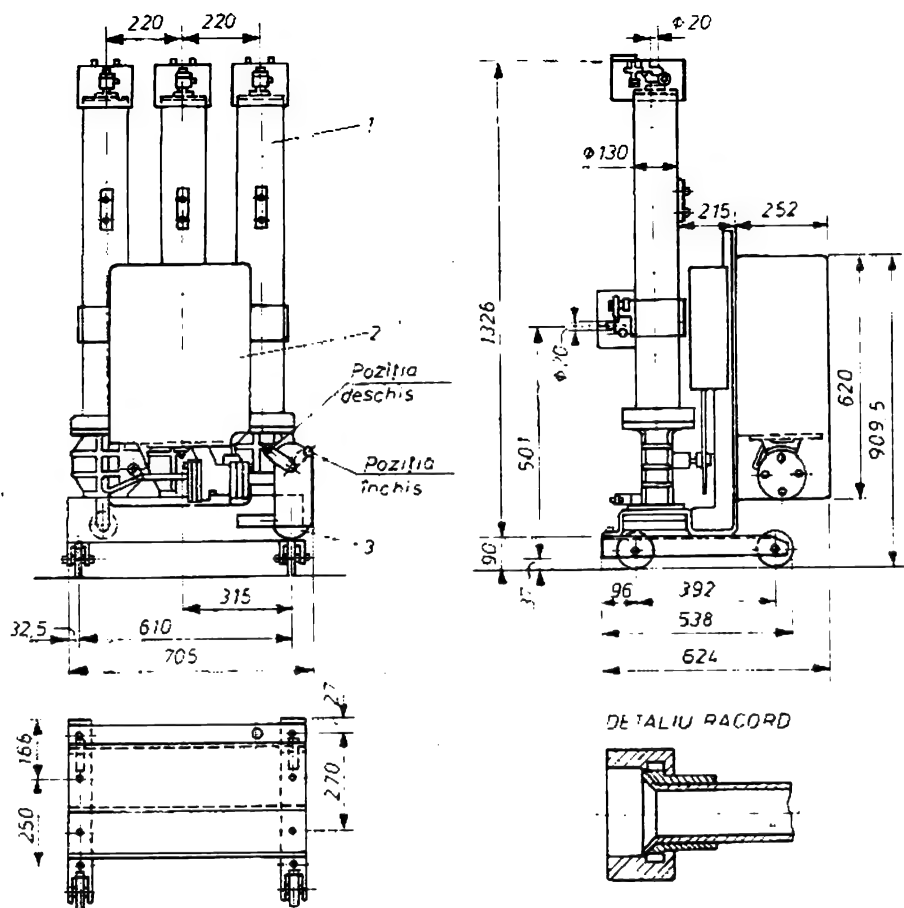


Fig. 2.7. Înteruptoare IO-AP 24/630. Dimensiuni de gabarit :

1 - ansamblu pol și carter; 2 - mecanism de acționare; 3 - cărucior.

Piesele de schimb necesare pentru asigurarea duratei de viață a înteruptoarelor sînt indicate în tabelul 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor este indicat în bibliografia de specialitate [1, 4, 5, 6, 7].

În principiu, din punct de vedere al reviziilor, sînt valabile aceleași precizări ca și în §2.1.1 cu deosebiri privind indicațiile din instrucțiunile [8] și datele din figurile 2.15; 2.16 și 2.17.

O deosebire constructivă importantă, față de înteruptoarele IUP-M este faptul că izolația contactului mobil este, la acestea, supusă acțiunii produselor rezultante din descompunerea uleiului și a materialelor electroizolante cauzată de acțiunea arcului electric. Din această cauză, apare o micșorare a rigidității dielectrice a tijei izolante a contactului mobil,

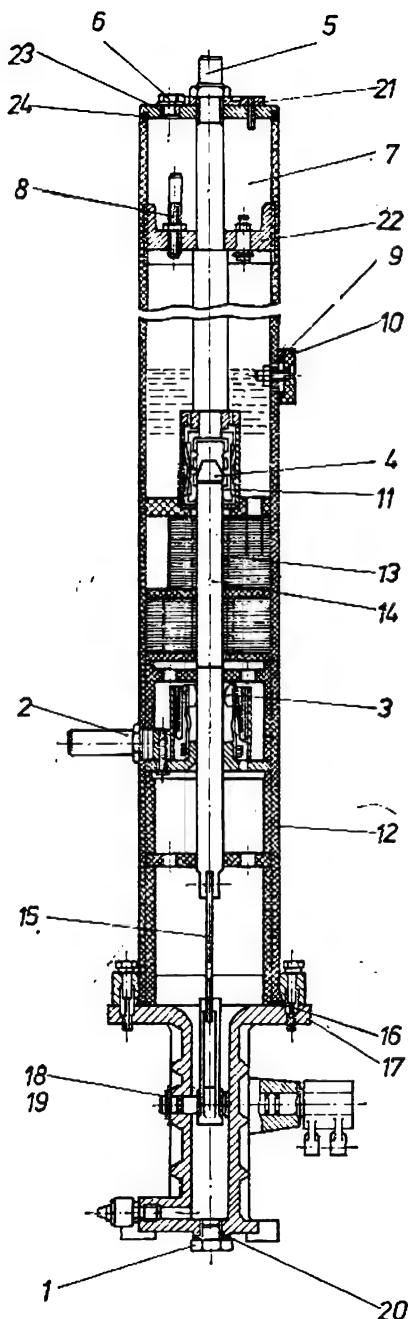


Fig. 2.8. Înteruptoare IO(IO-AP) 15–20(24)/630. Secțiune prin pol :

1 – bușon de golire; 2 – bornă de curent inferioară; 3 – contact inferior; 4 – virf de contact; 5 – bornă de curent superioară; 6 – bușon de umplere; 7 – cameră de detentă; 8 – jiclor de esapare; 9 – garnitură vizorului nivelului de ulei; 10 – vizorul nivelului de ulei; 11 – contacte fixe superioare; 12 – cilindru izolant; 13 – cameră de stingere; 14 – tija contactului mobil; 15 – bielă; 16 – garnitură; 17 – carter inferior; 18 – ax; 19 – garnitură; 20 – garnitură; 21 – piesă imobilizatoare; 22 – bușon; 23 – capac izolant; 24 – garnitură.

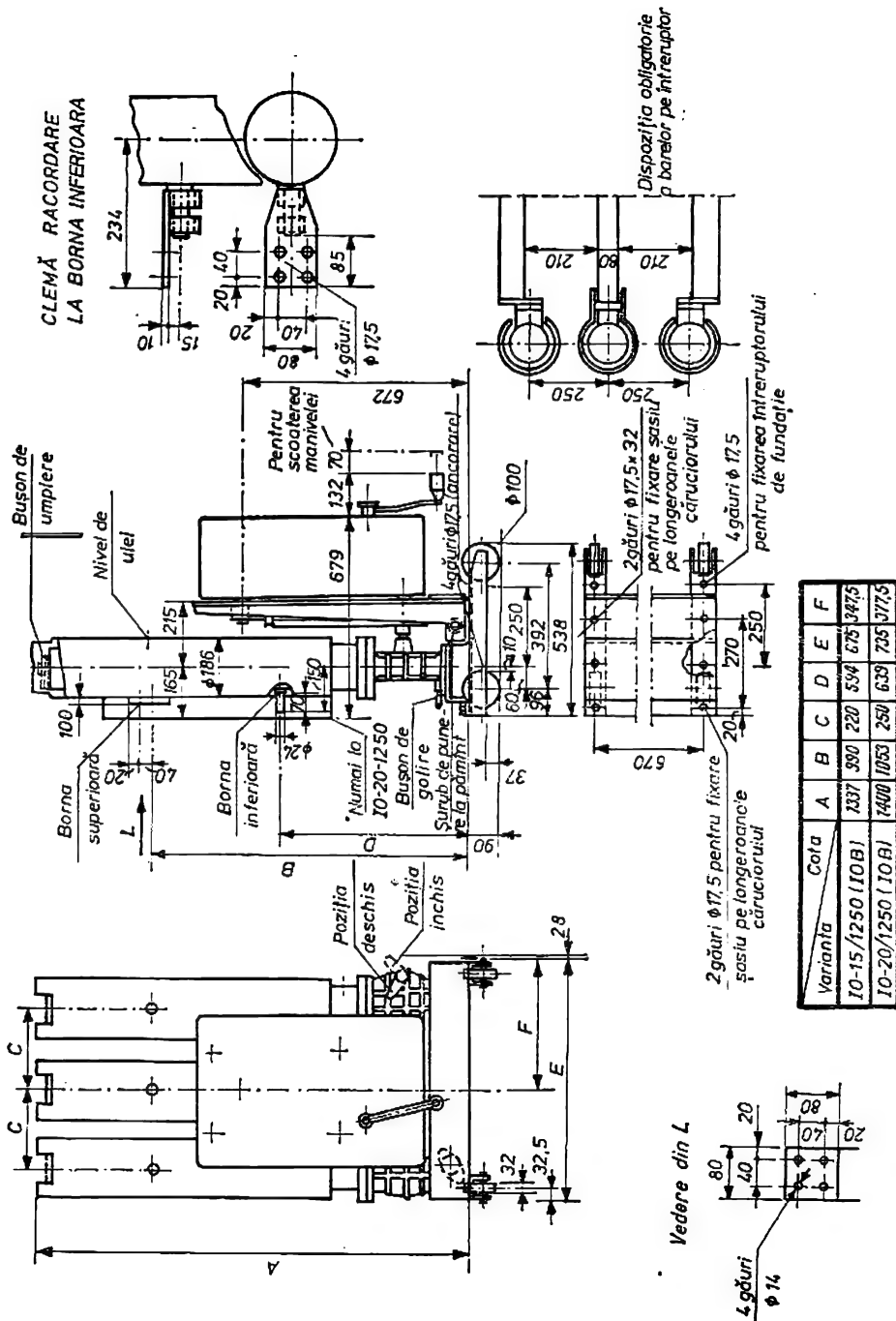


Fig. 2.9. Întrerupător IO(10-B) 15–20/1250. Dimensiuni de gabarit.

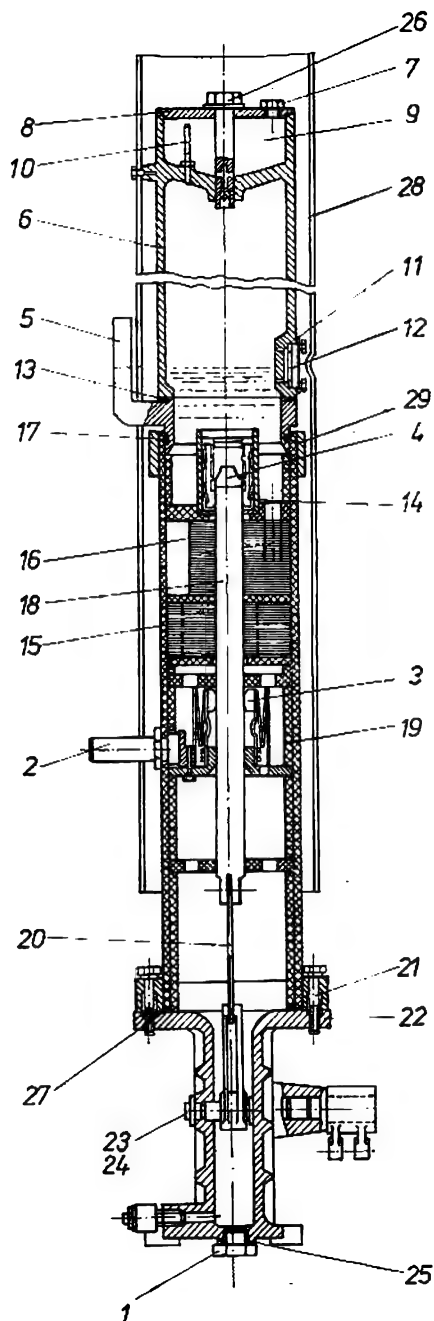


Fig. 2.10. Înteruptoare IO(10-B) 15-20/1250
Secțiune prin pol :

1 — bușon de golire; 2 — bornă de curent inferioară; 3 — contact inferior; 4 — virf de contact; 5 — bornă de curent superioară; 6 — carter superior; 7 — bușon umplere; 8 — capac; 9 — camera de detentă; 10 — jiclor de eșapare; 11 — garnitura vizorului nivelului de ulei; 12 — vizorul nivelului de ulei; 13 — garnitura dintre carterul superior și borna superioară; 14 — contacte fixe superioare; 15 — cilindru izolan; 16 — camera de stingere; 17 — garnitura dintre cilindrul izolan și borna superioară; 18 — tija contactului mobil; 19 — cilindru izolat inferior; 20 — bielă; 21 — șurub; 22 — carter inferior; 23 — ax; 24 — garnitură; 25 — garnitură; 26 — piese imobilizatoare; 27 — garnitură; 28 — ecran izolan; 29 — colier.

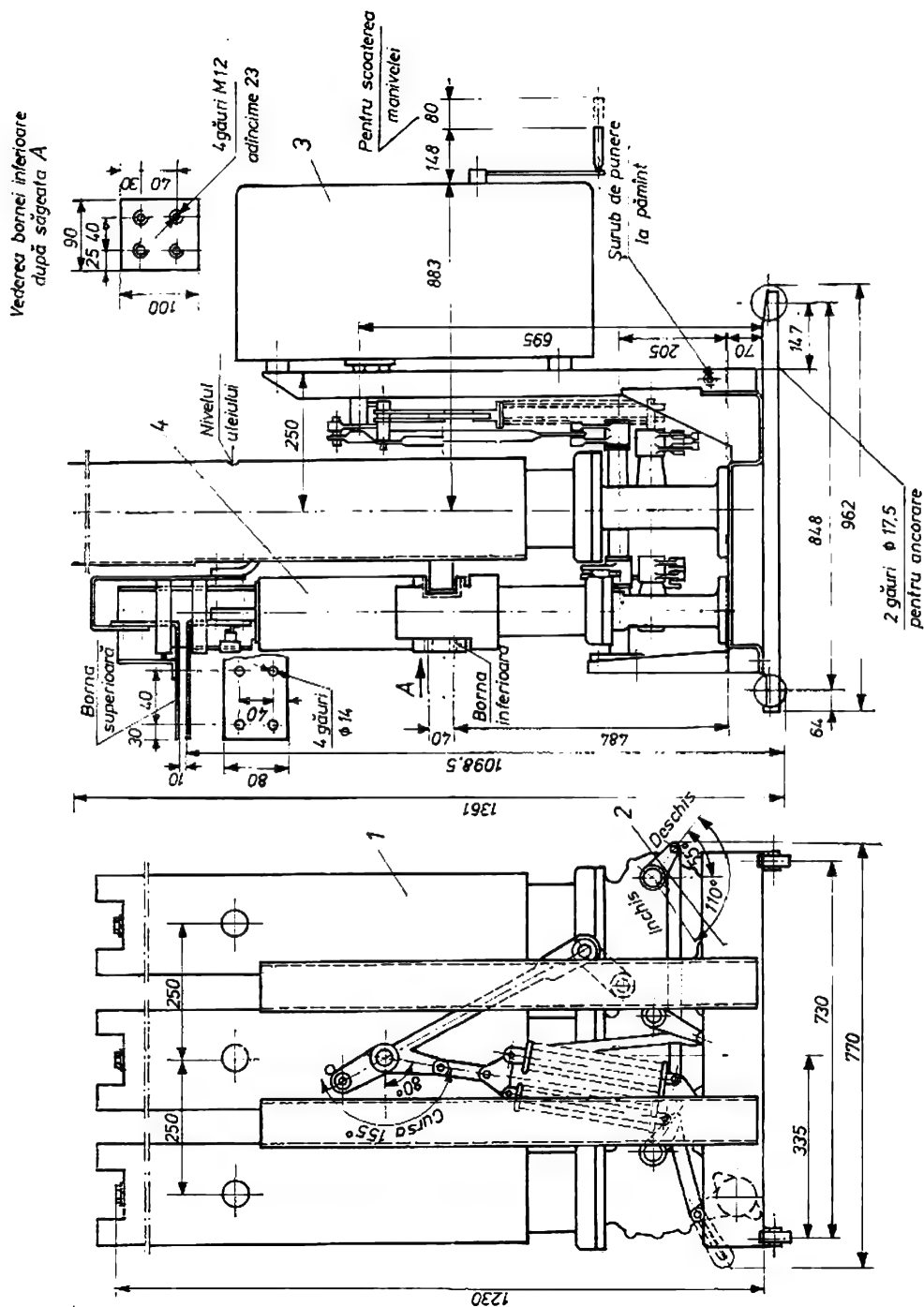


Fig. 2.11. Întrerupătoare IO (IO-B) 15/2500 și IO - 12/1000. Dimensiuni de gabarit: 1 - ansamblu pol. separator; 2 - carcău; 3 - mecanism de acționare tip MR - 4 - ansamblu pol. separator.

ceea ce poate produce conturnarea tijei izolante și explozia întreruptorului; de aceea, trebuie respectate întocmai indicațiile date de firma constructoare referitoare la întreținerea aparatului [8].

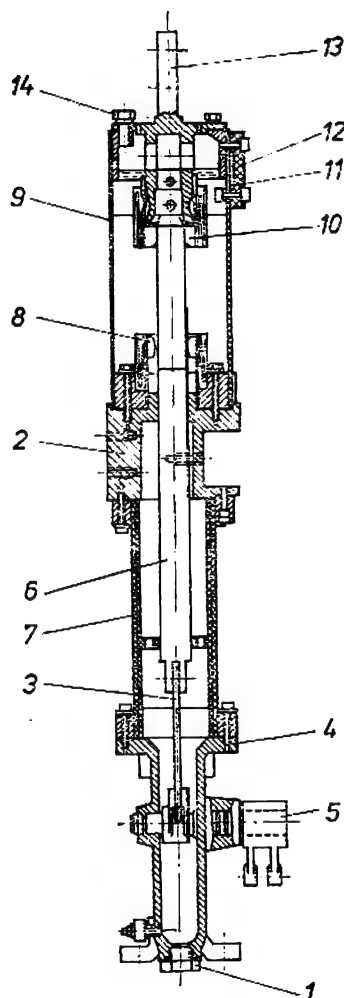


Fig. 2.12. Întreruptoare IO (IO-B) 15/2500; IO - 12/4000. Secțiune prin polul separator:
1 - bușon de golire; 2 - bornă inferioară; 3 - bielă; 4 - subansamblu carter; 5 - ax; 6 - contact mobil; 7 - subansamblu cilindru inferior; 8 - contact inferior; 9 - cilindru superior; 10 - contact superior; 11 - garnitură pentru vizorul nivelului de ulei; 12 - vizorul nivelului de ulei; 13 - bornă superioară; 14 - bușon de umplere.

2.1.3. ÎNTRERUPTOARE MONOFAZATE CU ULEI PUȚIN TIP IUP-25 CU DISPOZITIVE DE ACȚIONARE CU RESORT

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare monofazate pentru clasa de izolație 25 kV și curenți nominali de 1250, 1000 și 600 A.

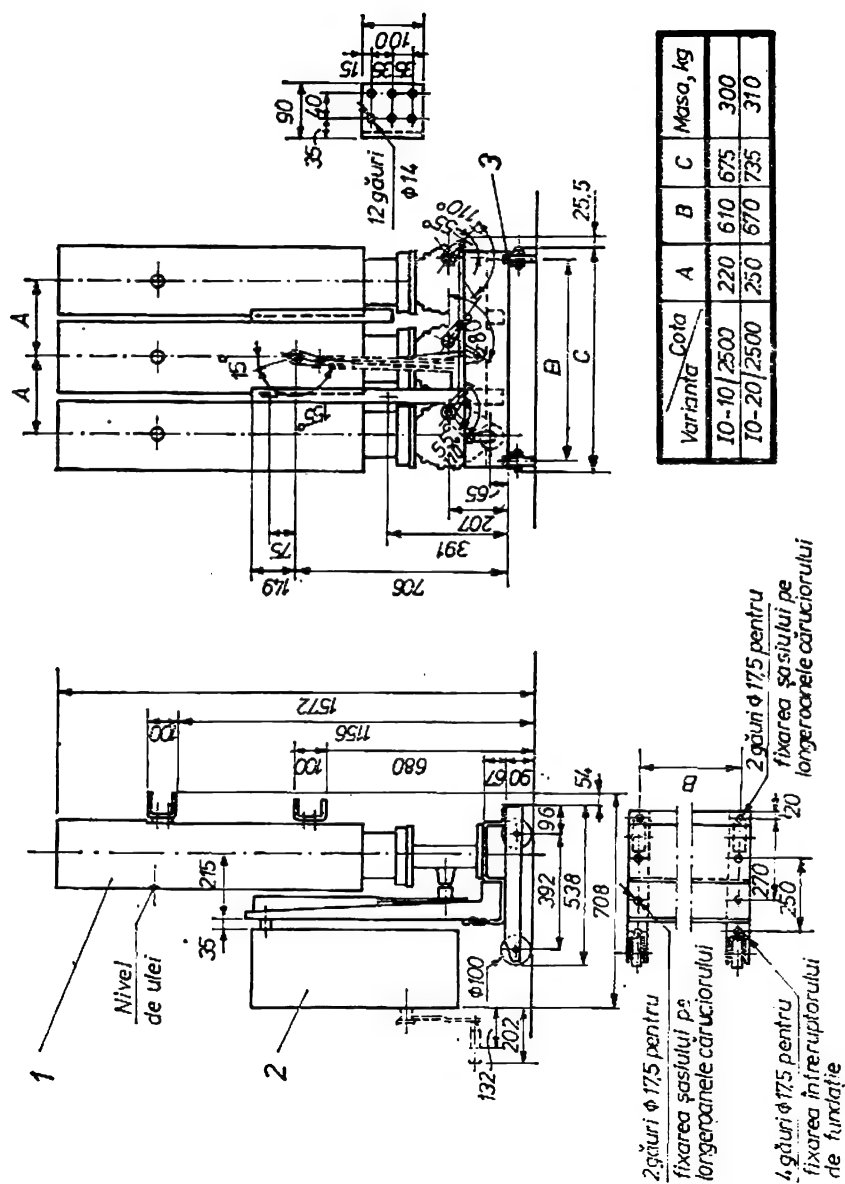


Fig. 2.13. Întrerupătoare 10-20/2500. Dimensiuni de gabarit:
 1 — ansamblu pol și carter; 2 — ansamblu mecanism de acționare; 3 — carucior.

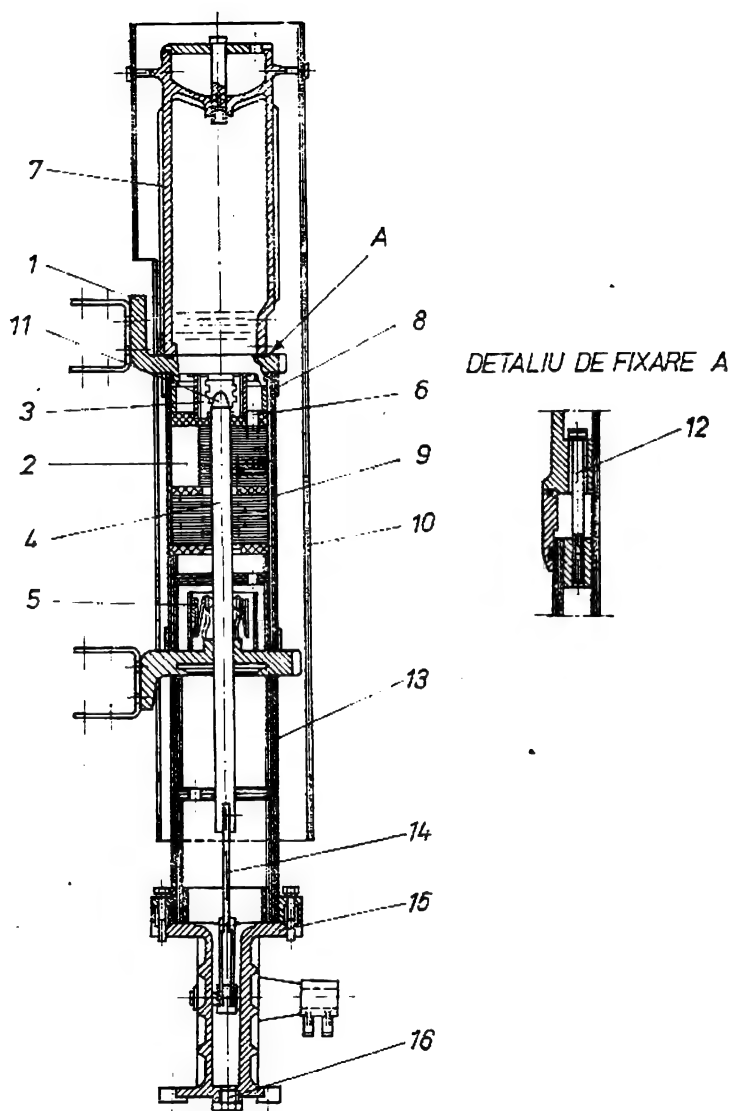


Fig. 2.14. Înteruptoare IO 10-20/2500. Secțiune prin pol :

1 - bornă superioară; 2 - cameră de stingere; 3 - deget de contact; 4 - subansamblu contact mobil; 5 - deget contact inferior; 6 - inel protecție; 7 - carter superior; 8 - colier; 9 - cilindru izolant superior; 10 - ecran; 11 - vîrf de contact; 12 - șurub; 13 - cilindru izolat inferior; 14 - bielă; 15 - ansamblu carter inferior; 16 - bușon de golire.

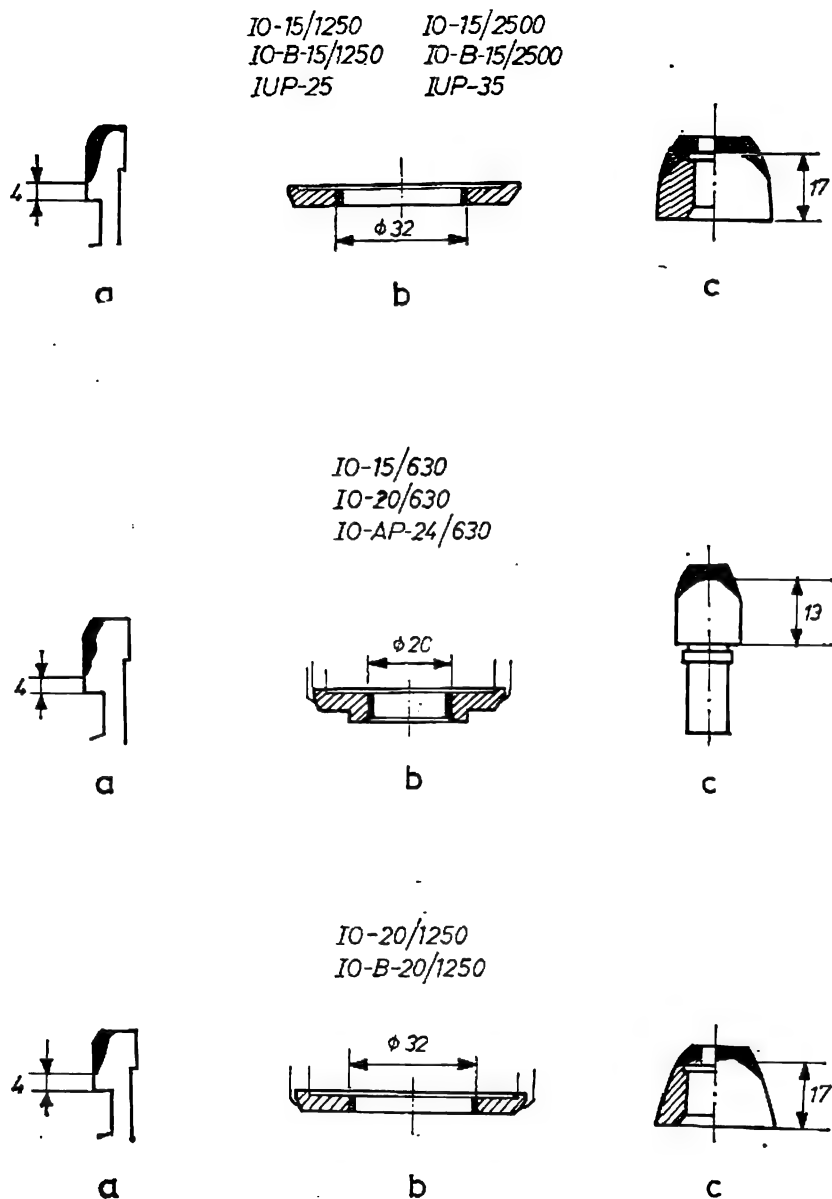


Fig. 2.15. Înteruptoare IO(IO-AP, IO-B) 15-20(24)/630, 1250, 2500; IUP-25; IUP-35. Limite admisibile de uzură ale pieselor de arc:

a - deget de contact superior; b - inel de protecție pentru tulpina superioară; c - virf de contact.

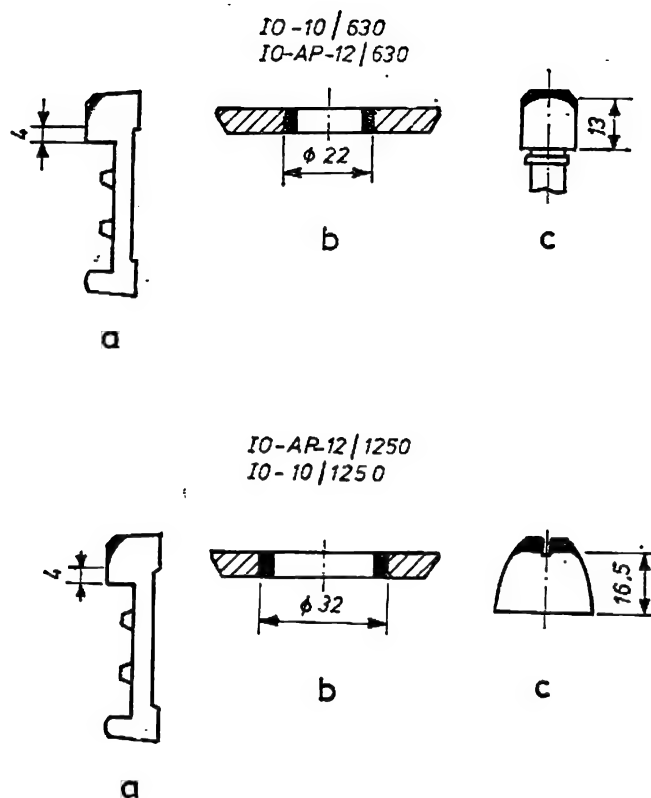


Fig. 2.16. Înteruptoare IO (IO-AP) 10(12)/630, 1250. Limite admisibile de uzură ale pieselor de arc:

a, b, c — vezi sublegenda fig. 2.15.

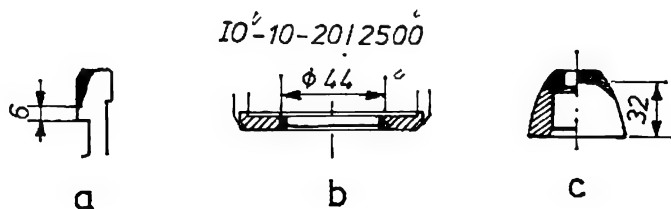


Fig. 2.17. Înteruptoare IO 10—20/2500. Limite admisibile de uzură a pieselor de arc:

a — deget de contact superior; b — inel de protecție pentru tulpina superioară; c — vîrf de contact.

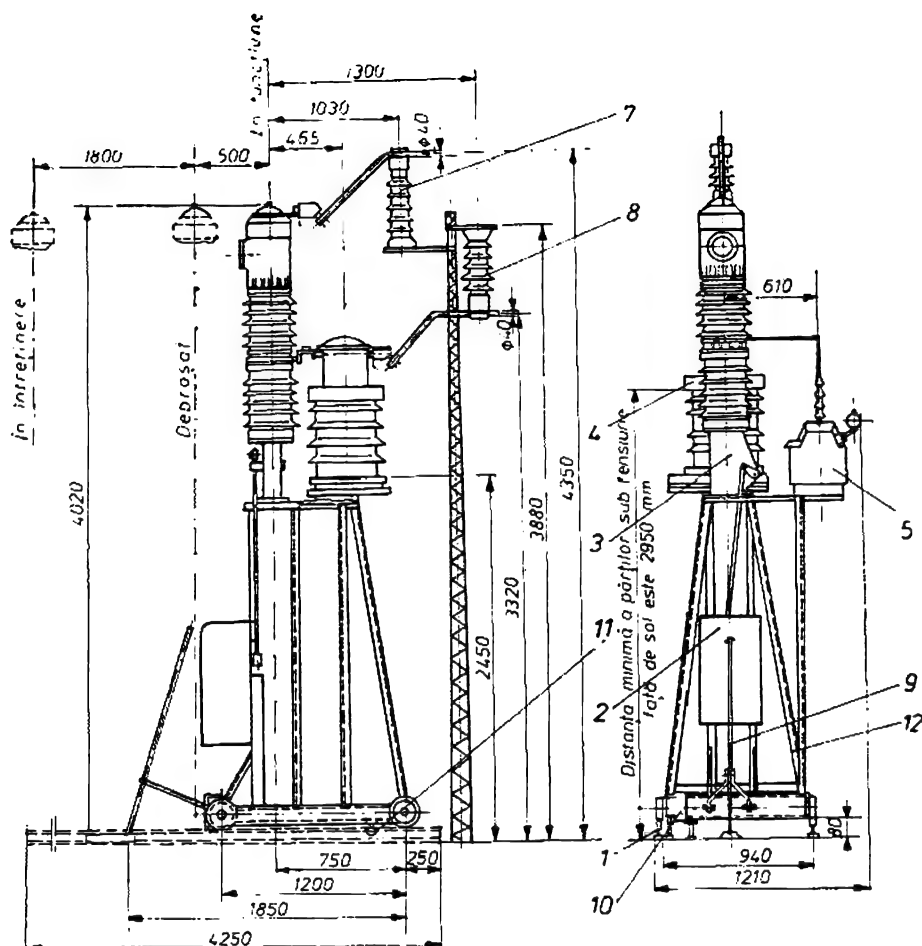


Fig. 2.18. Înteruptoare IUP-25/1250 cu CESU 35/600, 1000 și TEBU 25/0,1. Dimensiuni de gabarit:

1 — șină cale ferată serie ușoară; 2 — ansamblu mecanism; 3 — ansamblu pol și carter; 4 — transformator CESU 35 kV; 5 — transformator de tensiune TEBU — 25/0,1 kV; 7 — ansamblu izolator fix I; 8 — ansamblu izolator fix II; 9 — ansamblu dispozitivului de extragere; 10 — blocaj și semnalizare; 11 — ansamblu dispozitivului de punere la pământ; 12 — cărucior.

Polul acestora este montat pe același șasiu cu mecanismul (dispozitivul) de acționare și cu transformatoarele de curent sau de tensiune. Tot ansamblul se montează pe căile de rulare din exploatare și pe care se poate deplasa cu ajutorul unui dispozitiv de extragere. (fig. 2.18, 2.19 și 2.20). Deplasarea are scopul să asigure separarea vizibilă a ansamblului de rețeaua electrică de înaltă tensiune, prin debroșare, pentru revizia liniei (poziția *debroșat*), sau pentru revizia întreruptorului (poziția *în întreținere*).

Această separare se face prin intermediul contactelor debroșabile și al unui ansamblu de două izolatoare suport care susțin contactele fixe.

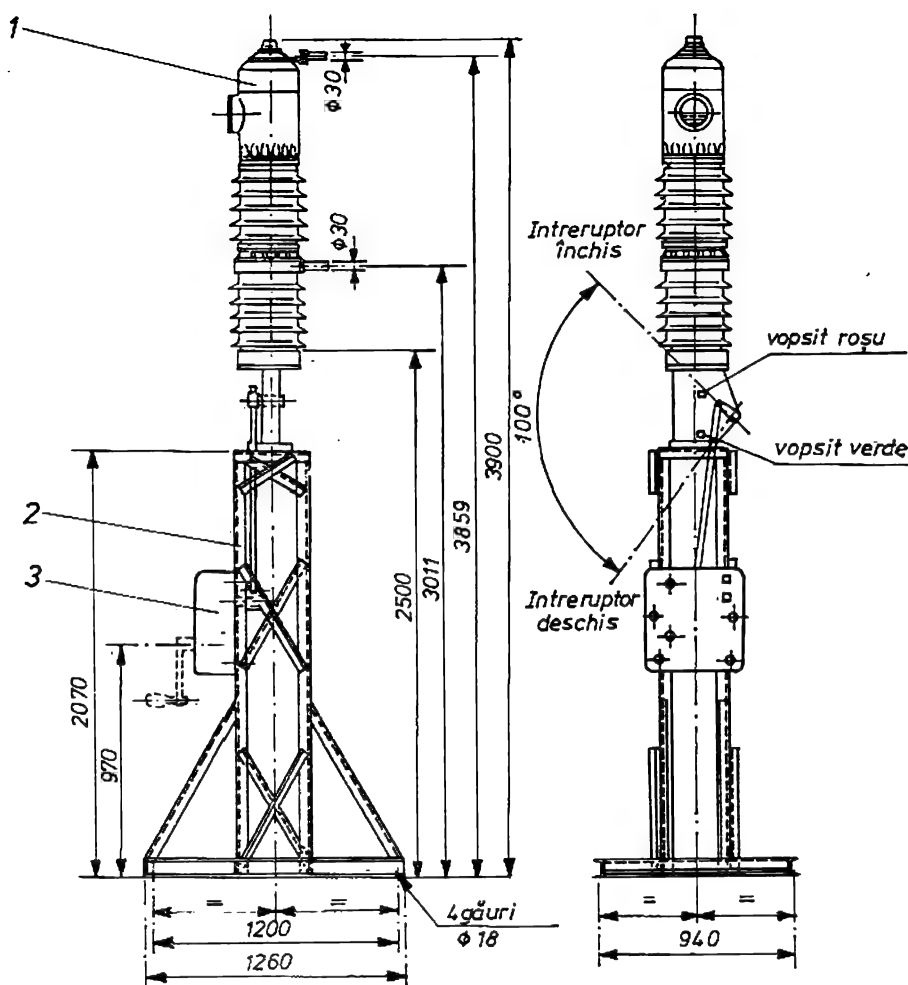


Fig. 2.19. Înteruptoare IUP 25/1250. Dimensiuni de gabarit :

1 — ansamblu pol și carter; 2 — ansamblu suport; 3 — ansamblu mecanism.

Polul include elementele esențiale ale întreruptorului propriu-zis (fig. 2.21) și anume :

- calea de curent care se compune din subansamblul legătură rotundă, portcontactul superior, contactul superior, subansamblul contact mobil, contactul de trecere inferior, flanșa intermediară și borna de ieșire (subansamblul legătură rotundă);

- elementele pentru stingerea arcului electric : ansamblul cameră de stingere, carterul superior, vârful de contact și inelul de protecție;

- elementele de izolare : tija izolantă a subansamblului contact mobil, izolatorul inferior și cel superior, cilindrii izolanți;

- elementele legate de prezența uleiului: vizorul striat, subansamblul valvă, subansamblul robinet de golire, garnituri etc.;
- subansamblul carter care împreună cu izolatoarele formează scheletul de rezistență mecanică al polului și care preia reacțiile care apar în

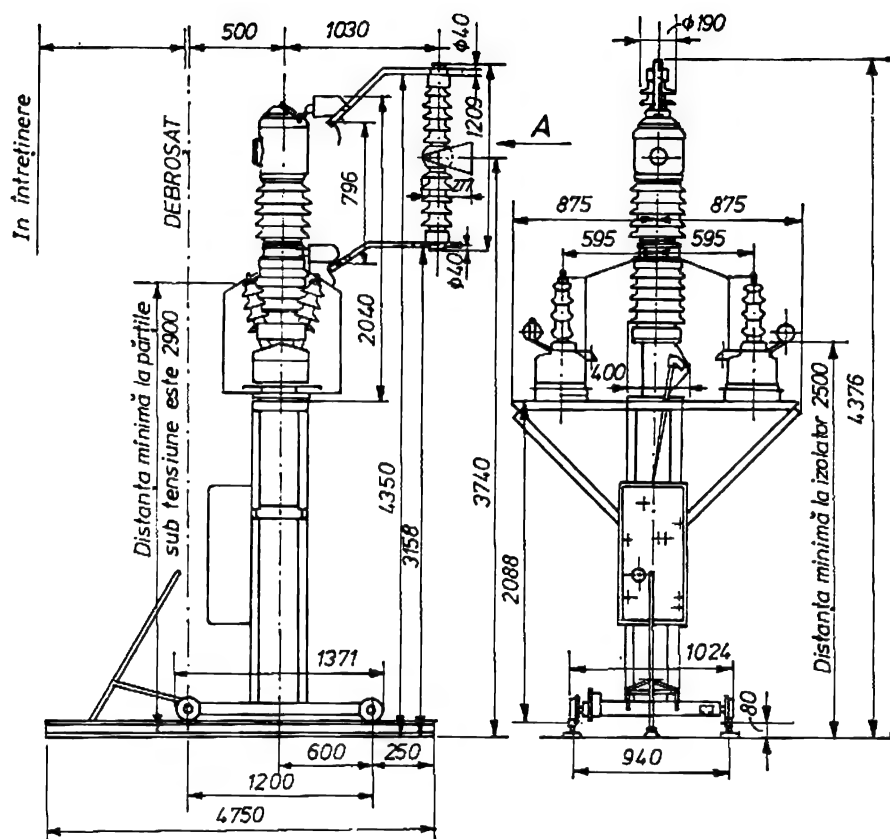


Fig. 2.20. Întreruptoare IUP—25 cu (1—2) TEBU—25/0,1. Dimensiuni de gabarit.

lanțul cinematic la transmiterea energiei mecanice de la dispozitivul de acționare la contactul mobil.

Manevrele de închideri și deschideri se realizează prin deplasarea în sus și respectiv în jos a contactului mobil.

Dispozitivul de acționare este de tipul cu servomotor electric și cu acumularea de energie mecanică în resort; deschiderea se realizează prin acțiunea unui resort special, în același mod ca cel descris în § 2.1.2. Stingerea arcului electric se produce ca și în paragraful citat mai sus, camera de stingere fiind executată din aceleași materiale și având aceeași formă constructivă.

Parametrii funcționali și constructivi sînt cuprinși în tabelele 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcția de bază rezultă o serie de variante care diferă între ele prin :

— echipări, ca de exemplu cu sau fără transformatoare de curent și tensiune.

— tipul montajului ; fix, ca în fig. 2.19, sau debroșabil.

Varianta principală și cele derivate se prezintă în tabelul 2.3.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt prezentate în tabelul 2.4, completat cu datele suplimentare de mai jos (date necesare formulării comenzii) :

— tipul întreruptorului, simbolizare ;

— tipul declanșatoarelor și parametrii lor nominali (tensiune curent).

Piese de rezervă. Întreruptoarele se livrează cu piesele de rezervă din tabelul 2.5 ; aceste piese sînt incluse în livrare și prețul de vânzare.

Piese de schimb. Aceste piese sînt necesare în scopul asigurării duratei de viață în funcționare normală și sînt indicate în tabelul 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform [1, 9]. Pentru revizii se fac aceleași observații ca și la §2.1.3, precizînd referințele specifice de diferențiere [10] și fig. 2.16.

2.2. ÎNTRERUPTOARE CU ULEI PUȚIN DE ÎNALTĂ TENSIUNE

2.2.1. ÎNTRERUPTOARE CU ULEI PUȚIN DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IUP-35

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasa de izolație

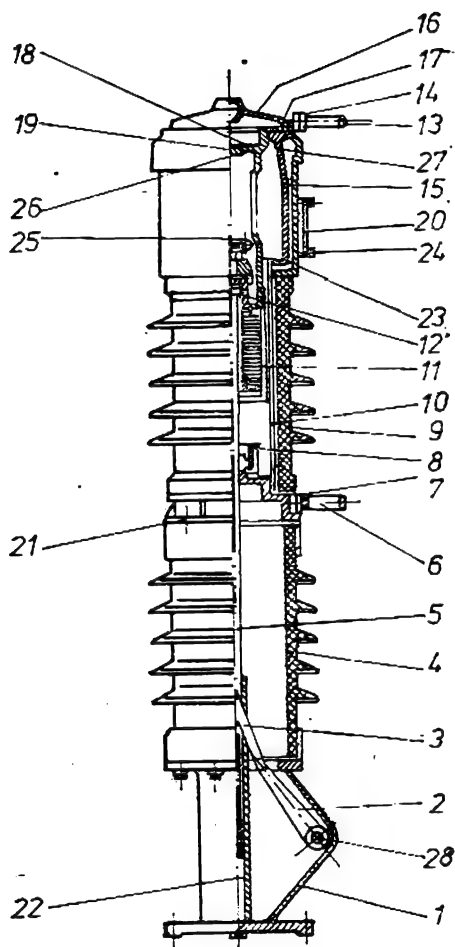


Fig. 2.21. Întreruptoare IUP-25; IUP-35.
Secțiune prin pol :

1 — subansamblu carter; 2 — subansamblu manivelă; 3 — bielă; 4 — ansamblu izolator inferior; 5 — ansamblu contact mobil; 6 — ansamblu legătură rotundă; 7 — flanșe intermediară; 8 — contact de trecere inferior; 9 — izolator superior; 10 — subansamblu cilindru; 11 — cameră de stingere; 12 — contact superior; 13 — subansamblu legătură rotundă; 14 — portcontact; 15 — carter superior; 16 — capac; 17 — Șurub cap hexagonal; 18 — bușon de umplere; 19 — Subansamblu supapă de siguranță; 20 — vizor; 21 — robinet golire; 22 — subansamblu legătură; 23 — șurub cu cap hexagonal; 24 — carter de nivel; 25 — subansamblu valvă; 26 — șurub special; 27 — șurub hexagonal; 28 — arbore motor.

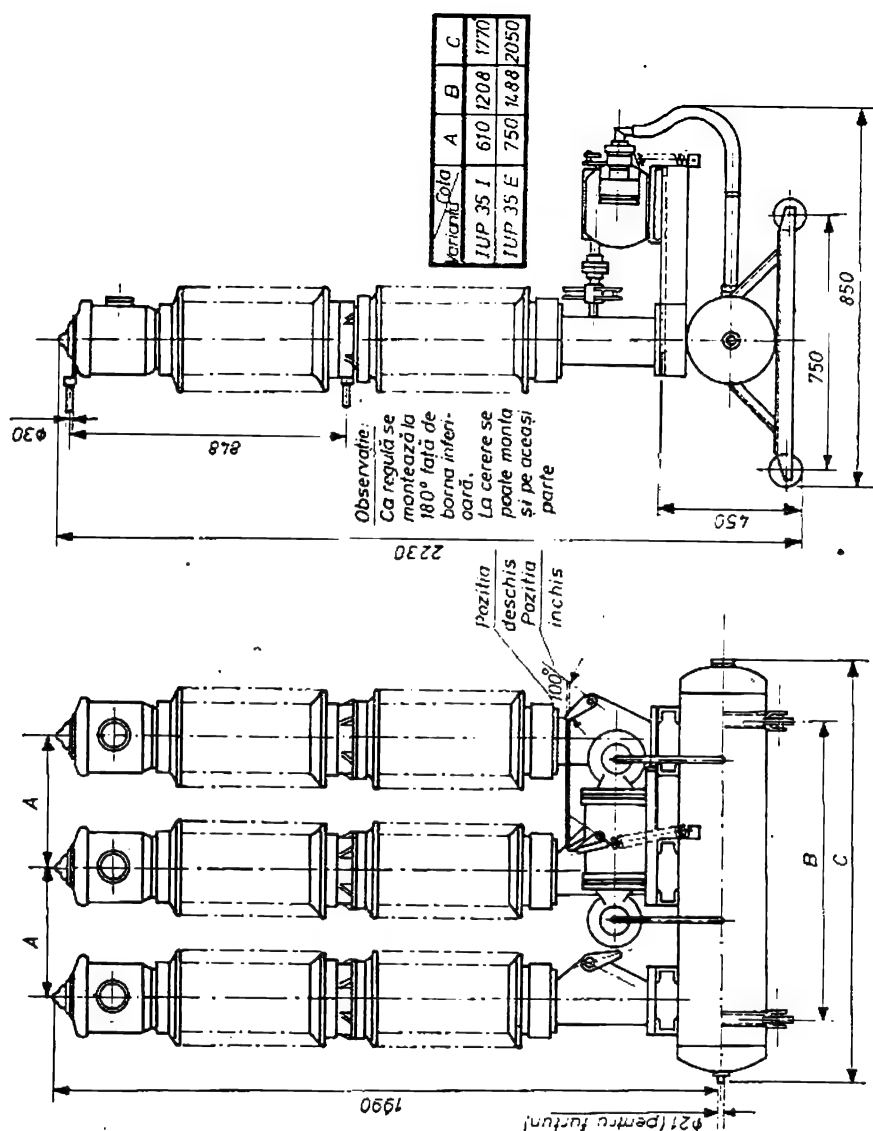


Fig. 2.22. Înteruptoare IUP—35/1250 I, E cu acționare pneumatică. Dimensiuni de gabarit.

42 kV și curenți nominali de 1250 A. Cei trei poli sînt identici cu polul întreruptorului IUP—25/1250 (fig. 2.21).

Construcția întreruptorului variază după tipul dispozitivului de acționare, IUP—35 putînd fi echipat cu:

- mecanism (dispozitiv) de acționare pneumatică inclus (fig. 2.22.);
- mecanism (dispozitiv) de acționare cu servomotor electric și acumulare de energie în resoarte (fig. 2.23).

Parametrii constructivi și funcționali rezultă din tabelele 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcțiile de bază derivă alte variante care diferă între ele prin :

- mediul ambiant pentru care este destinat întreruptorul ;
 - tipul mecanismului (dispozitivului) de acționare ;
 - parametrii transformatorului de măsură cu care este echipat.
- Aceste variante se prezintă în tabelul 2.3.

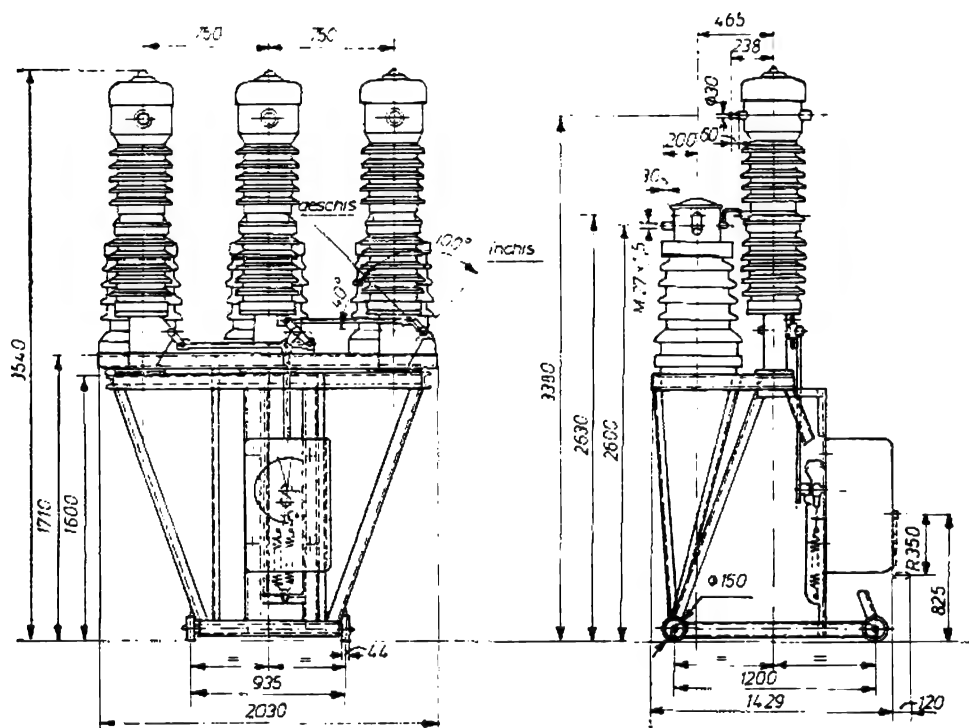


Fig. 2.23. Întreruptoare IUP-35/1250 cu MR-4 și cu CESU-35. Dimensiuni de gabarit.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt prezentate în tabelul 2.4, la care se adaugă datele necesare formulării comenzii :

- tipul întreruptorului, simbolizare ;
- numărul și tipul declanșatoarelor ;
- parametrii nominali ai declanșatoarelor.

Piese de rezervă — conform tabel 2.5.

Piese de schimb — conform tabel 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform normelor [1, 11]. Pentru revizii sînt valabile aceleași indicații ca la § 2.1.2, cu deosebiri privind datele din instrucțiunile [12], și datele din fig. 2.16.

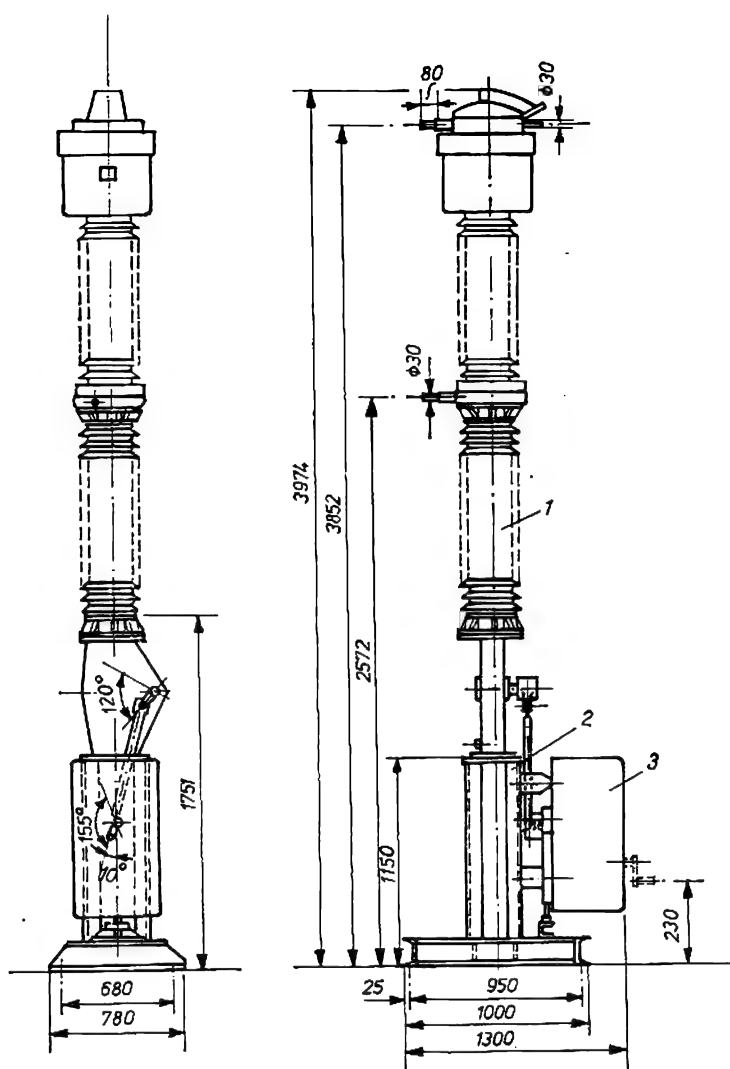
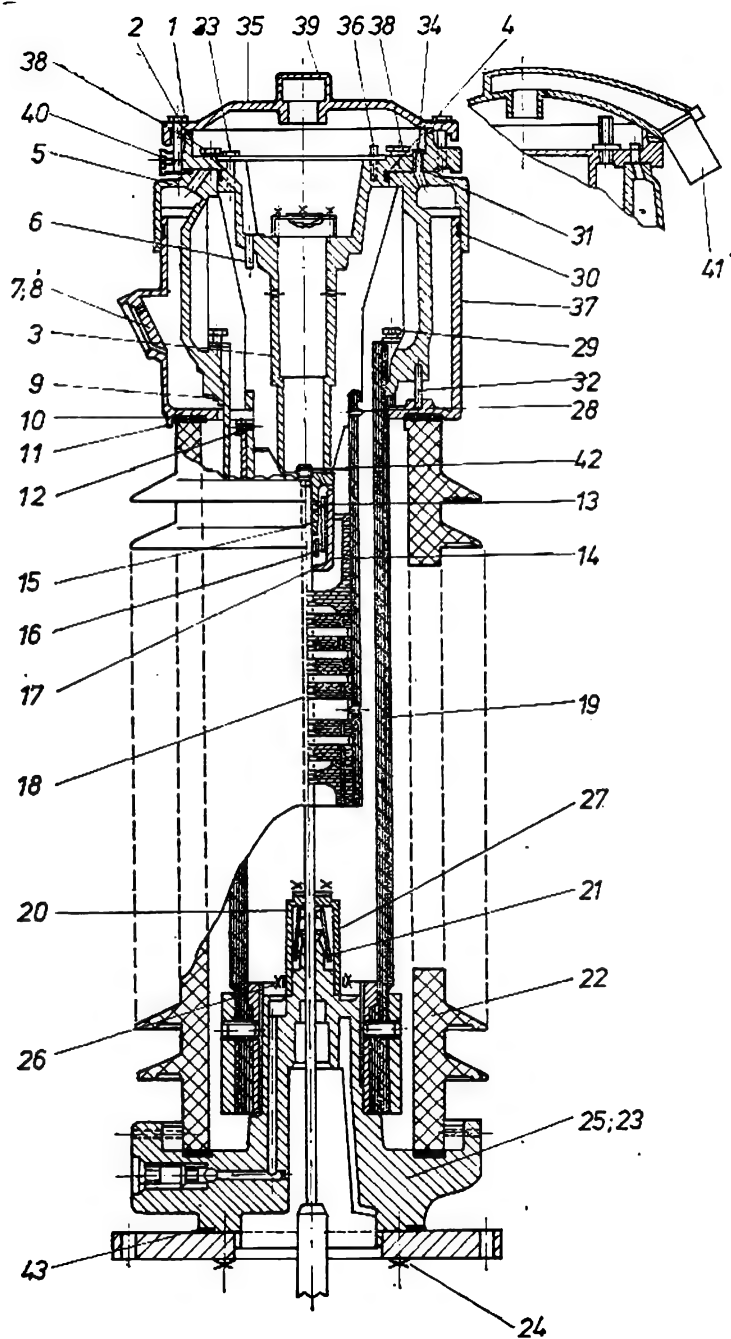


Fig. 2.24. Înteruptoare IO-72,5/1250. Dimensiuni de gabarit:
1 - ansamblul pol sicator; 2 - ansamblul șasiu; 3 - ansamblul mecanism MR-4.

2.2.2. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE, TIP IO-72,5/1250

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare tripolare pentru clasa de izolație 72,5 kV și avînd curentul nominal de 1250 A. Întreruptorul este constituit din trei poli independenți, fiecare cu propriu său dispozitiv de acționare (fig. 2.24, fig. 2.25).

Construcția polului este asemănătoare cu cea a întreruptoarelor IUP-25 și IUP-35, cu deosebirea că se asigură izolație electrică sporită și corespunzătoare clasei 72,5 kV; camera de stingere este din sticlotestolit



și discuri de pertinax și nu din elemente ștanțate. Principiul de stingere al arcului electric este același cu cel descris la § 2.2.4, cu deosebirea că nu se prevede piston diferențial cu rol de anticavitație. Camera de stingere este rigidă și compartimentată cu ajutorul unor discuri electroizolante care realizează buzunare pentru reținerea uleiului.

Pentru funcționare la temperaturi joase (sub -10 și până la -30°C), carterul întreruptorului este încălzit cu două rezistențe de 120 W fiecare.

Parametrii funcționali și constructivi sînt conform tabelelor 2.1. și 2.2.

Variante constructive. Întreruptorul se execută într-o singură variantă constructivă normală și una — în execuție THAI — ; aceste variante sînt prezentate în tabelul 2.3.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Pe lângă cele precizate în tabelul 2.4 se adaugă mai jos datele necesare formulării comenzii :

- tipul întreruptorului, simbolizare ;
- numărul și tipul declanșatoarelor ;
- parametri nominali ai declanșatoarelor.

Piese de rezervă conform tabelului 2.5.

Piese de schimb conform tabelului 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sînt conform normelor.

Pentru revizii sînt valabile aceleași indicații ca în § 2.1.2 cu deosebiri privind datele din instrucțiunile de exploatare și cele din fig. 2.26.

2.2.3. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IUP-110

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare pentru clasa de izolație de 123 kV avînd curenți nominali de 1250 A, realizați

Fig. 2.25. Întreruptoare IO-72,5/1250. Secțiune prin ansamblu cameră de stingere :

1 — șurub hexagonal M 10 × 50; 2 — garnitură de etanșare între capac și portcontact superior; 3 — suport contact superior; 4 — garnitură etanșare între subansamblul cilindrului izolant și portcontact superior; 5 — carter superior; 6 — supapă de reîntoarcere a uleiului; 7 — vizorul nivelului de ulei al camerei de stingere; 8 — garnitură de etanșare a vizorului; 9 — supapă de echilibrare a uleiului; 10 — garnitură de etanșare între carter și izolator; 11 — șurubul de centrare; 12 — șurub cu cap hexagonal de fixare a camerei de stingere pe portcontact superior; 13 — șurub cu cap hexagonal M6 × 12 pentru fixarea degetelor de contact; 14 — tub de protecție a degetelor de contact superior; 15 — bușă trenelată de centrare a degetelor; 16 — degete contact fix superior; 17 — inel de protecție superior; 18 — cameră de stingere; 19 — cilindru izolant; 20 — subansamblu deget de contact glisant inferior; 21 — șurub cap hexagonal M6 × 12; 22 — izolator ceramic; 23 — portcontact inferior; 24 — șurub cap hexagonal M 16 × 50; 25 — portcontact; 26 — șurub cap cilindric bombat M 5 × 12; 27 — tub de protecție inferior; 28 — știft special; 29 — șurub hexagonal M 16 × 12 — pentru stringerea carterului de nivel pe izolator; 30 — garnitură între carterul de nivel și carterul superior; 31 — garnitură între suport contact superior și carterul superior; 32 — bulon; 33 — bușon; 34 — bușon; 35 — subansamblul capac; 36 — supapă; 37 — carter de nivel; 38 — șurub hexagonal M 20 × 50; 39 — tub de eșapare al gazelor; 40 — borna de racord; 41 — grilaj; 42 — dop filetat; 43 — garnitură la baza izolatorului superior.

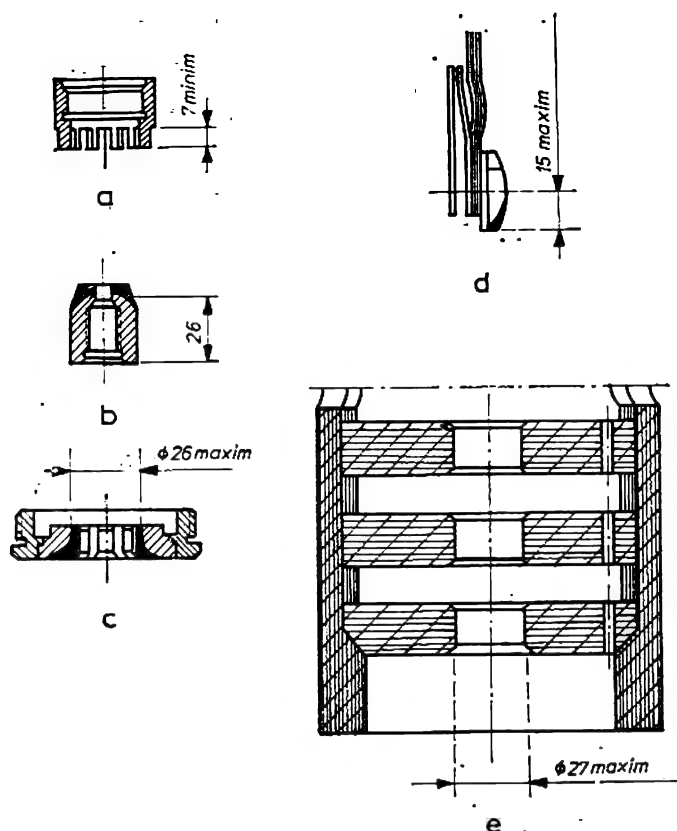


Fig. 2.26. Înteruptoare IO-72,5 și 110/1250. Limite admisibile de uzură a pieselor de arc:

a — tub de protecție; b — vîrf de contact; c — inel de protecție; d — deget contact fix;
e — cameră de stingere.

cu poli independenți — fiecare cu propriul său dispozitiv de acționare — fără legături mecanice între poli (Fig. 2.27; 2.28; 2.29).

Există două tipuri principale constructive care diferă între ele prin tipul dispozitivului de acționare; o variantă se realizează cu dispozitiv de acționare pneumatică inclus, iar cealaltă variantă cu dispozitiv de acționare cu servomotor electric și acumulare de energie mecanică în resort.

Înteruptoarele sînt prevăzute cu rezistențe de încălzire a uleiului din carter, asigurînd funcționarea la temperaturi joase ($-10 \dots -30^\circ\text{C}$).

Principiul de stingere al arcului electric este același ca la înteruptoarele tip IO-72,5 kV.

Parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelelor 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcțiile de bază derivă variante în funcție de mediul ambiant unde va lucra înteruptorul, tipul dispozi-

vului de acționare sau mărimea liniei de fugă a izolatorului; acestea sînt prezentate în tabelul 2.3.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Acestea sînt prezentate în tabelul 2.4, la care se adaugă datele necesare pentru comandă :

- tipul întreruptorului — simbolizare;
- numărul declanșatoarelor de tensiune și tensiunea acestora;

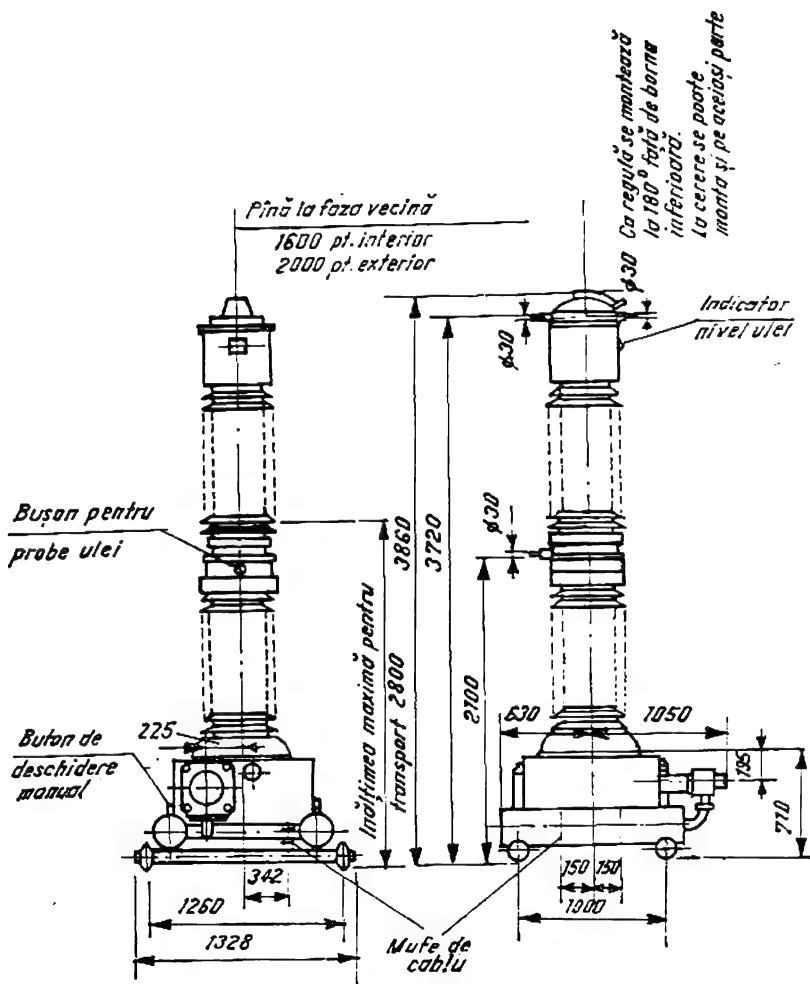


Fig. 2.27. Întreruptoare IUP-110/1250 I, E cu acționare pneumatică. Dimensiuni de gabarit.

- mediul ambiant la locul de exploatare a întreruptorului.
- Piese de rezervă — conform tabelului 2.5.
- Piese de schimb — conform tabelului 2.6.

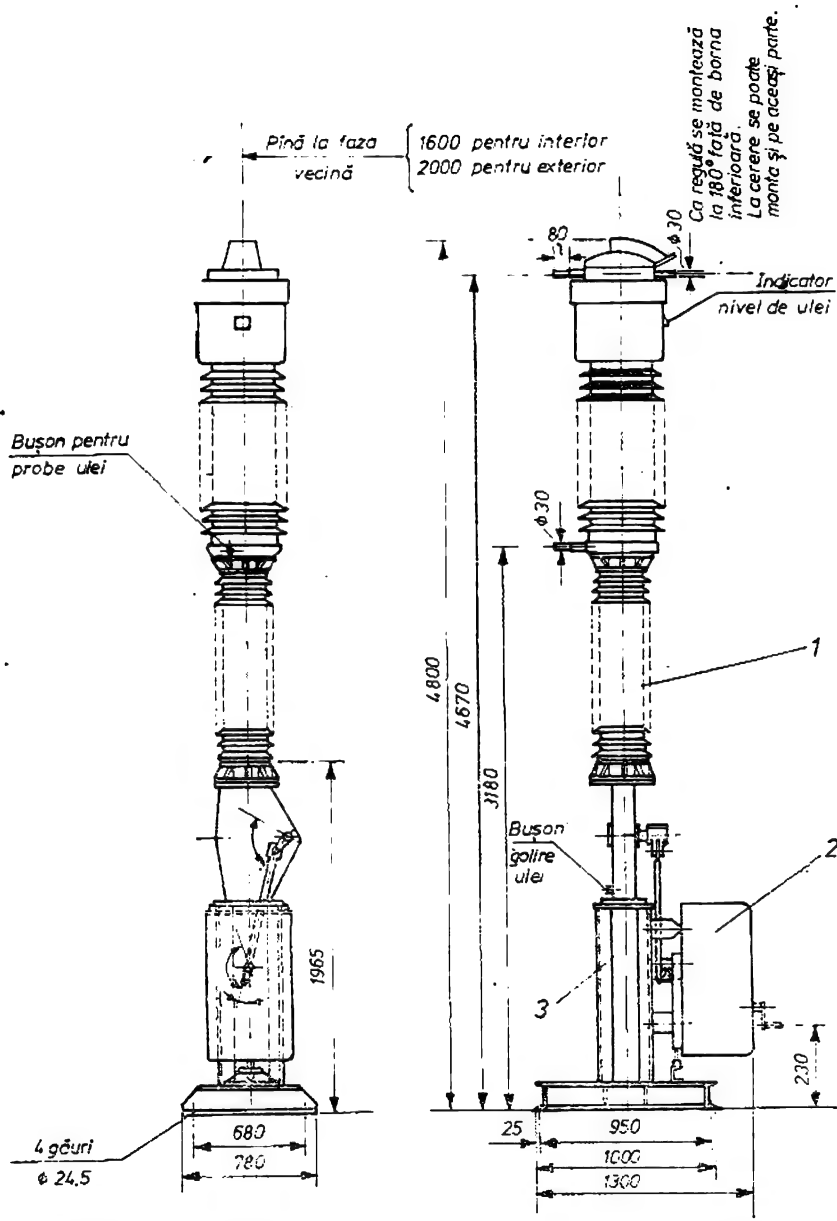


Fig. 2.28. Înteruptoare IUP—110/1250 cu MR—4. Dimensiuni de gabarit :

1 — ansamblu pol şi carter ; 2 — ansamblu mecanism de acţionare ; 3 — ansamblu şasiu.

Condiții principale de încercări și revizii. Nomenclatorul încercărilor și metodele de încercare sunt conform normelor [1, 14, 15].

Pentru revizii sunt valabile aceleași indicații din § 2.1.2, cu deosebiri privind datele din instrucțiunile [16] și datele din fig. 2.26.

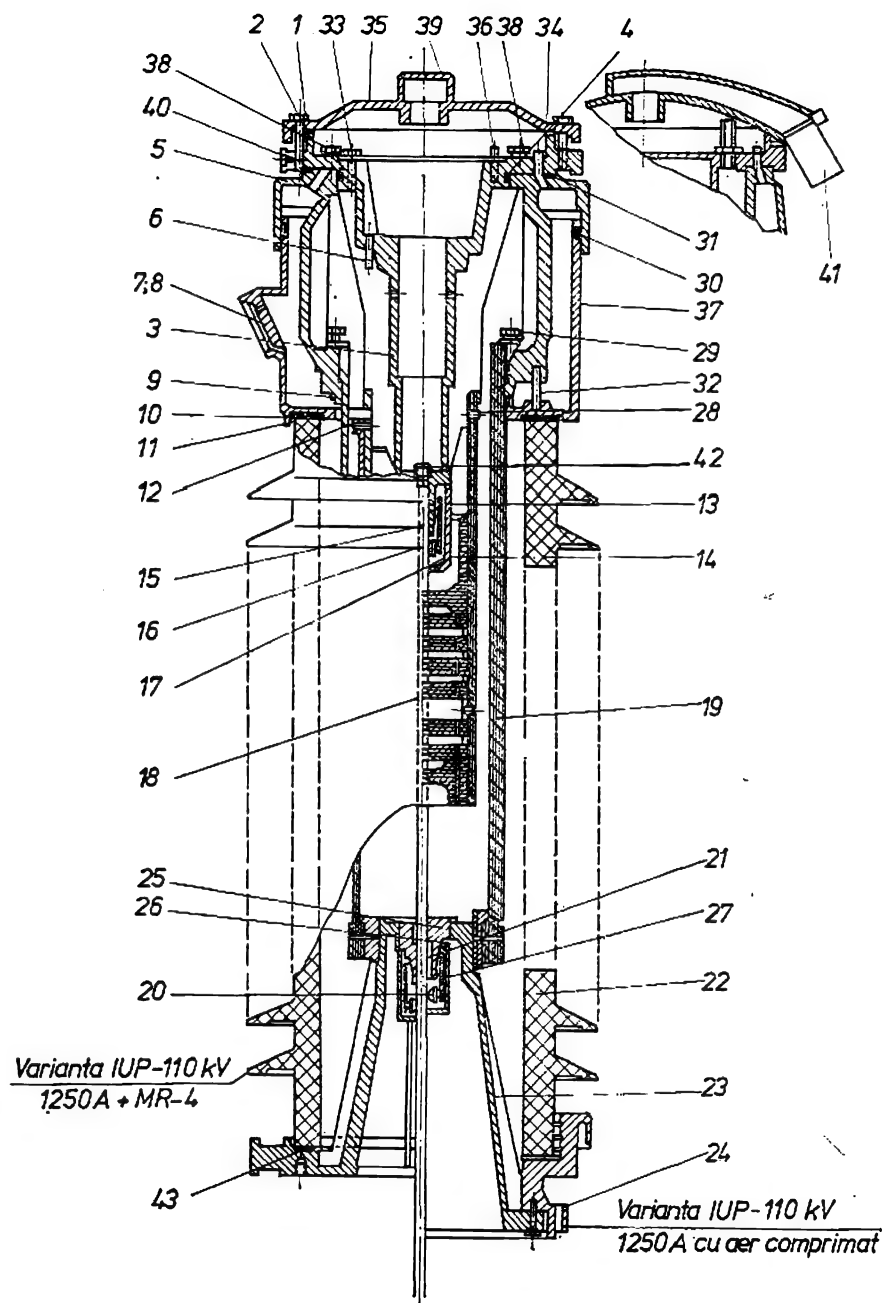


Fig. 2.29. Înteruptoare IUP-110. Secțiune prin ansamblu cameră de stingere :
 Legendă — Vezi fig. 2.25.

2.2.4. ÎNTRERUPTOARE TRIPOLARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP IO-110/1600; IO-220/1600; IO-400/1600

Caracteristici constructive și funcționale. Sînt întreruptoare cu comandă unipolară, în sensul că se realizează cu poli independenți cu un mecanism de acționare pe pol, la toată gama de tensiune sus amintită; la 110 kV se realizează și în variantele bipolare și tripolare, adică sînt prevăzute cu un singur dispozitiv de acționare pentru doi și respectiv trei poli.

Se realizează pentru clasele de izolație de 123 (145; 170) kV, 245 kV și respectiv 420 kV; curentul nominal este de 1600 și 2000 A.

Pot funcționa în regim de reanclanșare automată rapidă (RAR) mono și trifazată (RAR monofazat implică și la 110 kV prevederea cîte unui dispozitiv de acționare pe fiecare pol).

Constructiv, aceste întreruptoare asigură un înalt grad de tipizare, avînd la bază o cameră de stingere modul cu parametri nominali:

- tensiune = 85 kV;
- curent nominal = 1600 A;
- curent de rupere simetric = 31,5 kA.

Camerele de stingere modul se înseriează într-un montaj V, cuplîndu-se astfel electric și mecanic între ele și, împreună, se cuplează mecanic cu dispozitivul de acționare; astfel rezultă două module și respectiv un V la 110 kV, patru module și respectiv două ansamble V la 220 kV, și șase module și respectiv trei ansamble V la 400 kV. Fiecare ansamblu V este montat pe o coloană-suport proprie, electroizolantă.

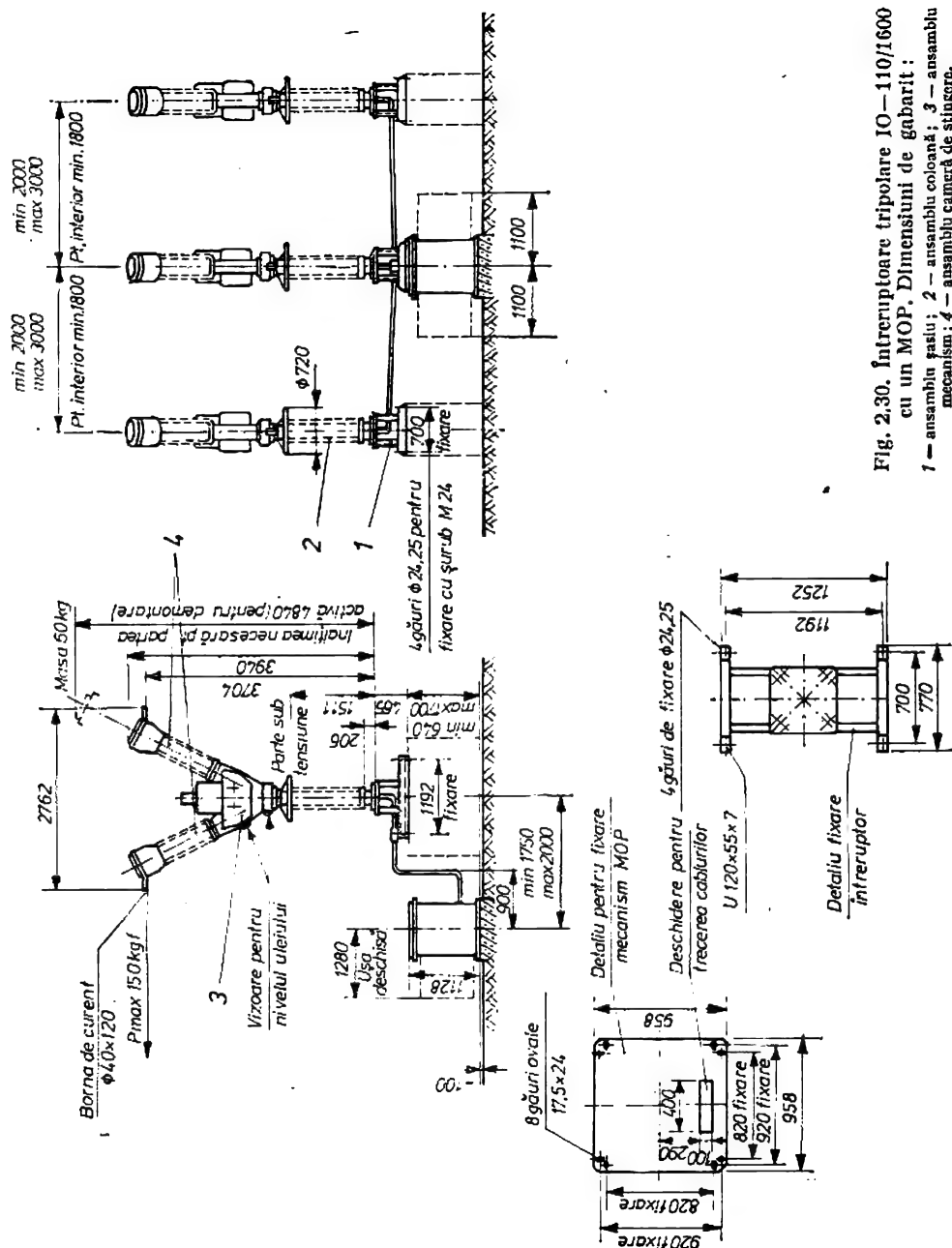
Repartiția pe fiecare cameră de stingere a solicitărilor la diverse încercări, ca:

- încercarea izolației electrice;
- încercarea la puterea de rupere;
- încercarea la deconectarea defectului kilometric, a opoziției de fază, a curenților liniilor în gol, cablurilor în gol, transformatoarelor în gol, poate fi neuniformă, datorită următoarelor cauze:
- curenți postarc diferiți [1];
- influența pămîntului;
- capacități diferite ale modulelor.

Din această cauză se prevăd în paralel cu camerele de stingere, condensatoare de uniformizare după cum urmează:

- IO-110/1600 (fig. 2.30 fig. 2.31 și fig. 2.32) pentru folosirea la tensiunea nominală de 170 kV: două condensatoare de 400 pF.
- IO-220/1600 (fig. 2.33) — 4 condensatoare de 800 pF
- IO-400/1600 (fig. 2.34) — 4 condensatoare de 800 pF și două de 1000 pF; în acest caz se montează condensatoarele de 1000 pF pe camerele extreme (marginale), deoarece calculele teoretice și experimentale [33] arată că în acest caz repartiția tensiunii de restabilire prezintă un grad de uniformitate mai avantajos.

Dispozitivul de acționare este de tip oleopneumatic și poate asigura mișcarea contactelor mobile atît la închidere, cît și la deschidere; un dispozitiv de acționare oleopneumatic (tip MOP) are energie care asigură



mișcarea simultană a contactelor mobile din șase module de camere de stingere, respectiv trei ansamble V, în condițiile secvenței nominale de manevră adică; $D=0,3$ s — ID 180 s — ID.

În continuare se prezintă construcția elementelor importante (active) ale înteruptoarelor.

Ansamblul cameră de stingere (fig. 2.35). Acesta constituie modulul de bază și se compune din :

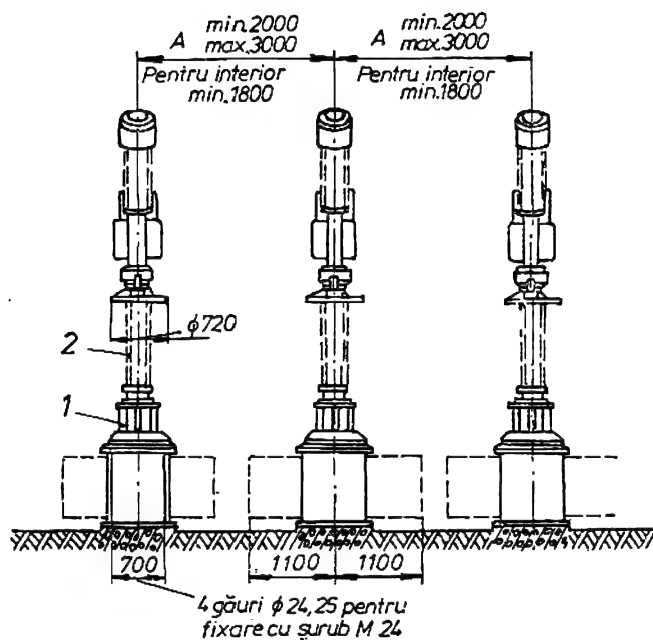
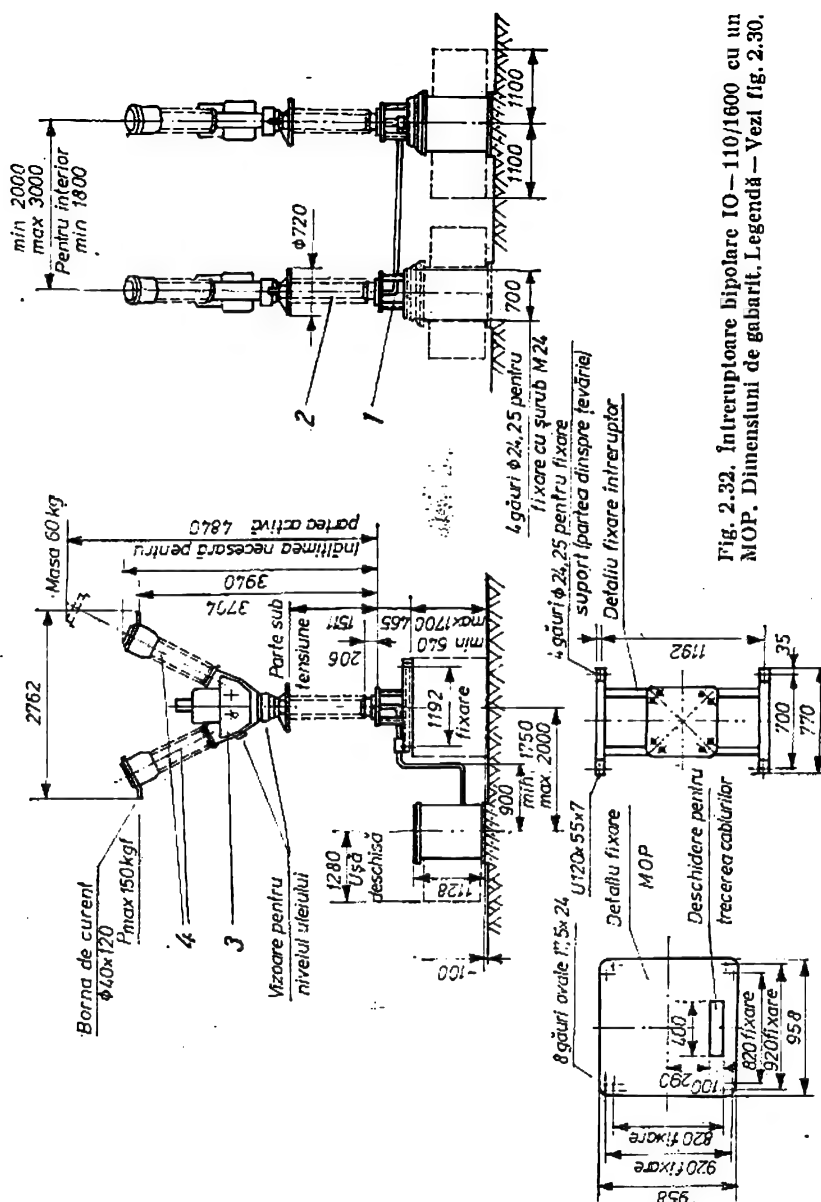


Fig. 2.31. Înteruptoare tripolare IO—110/1600 cu trei MOP. Vedere din față. Vederile laterală și în plan sînt identice cu fig. 2.30.

Calea de curent incluzînd borna de racord electric, portcontactul fix superior, degetele de contact superioare, contactul mobil, degetele de contact inferioare, portcontactul inferior și o bară din Al care face legătura (conexiunea) cu celălalt modul de pe același ansamblu V; legăturile de mai sus se asigură cu organe de asamblare (șuruburi, piulițe).

Borna de racord, contactul mobil și degetele de contact sînt argintate electrolic; pe suprafețele pieselor din aliaje de Al, ca portcontactul inferior și superior, aflate în contact electric cu piese de cupru, se aplică un strat subțire de cupru, pentru asigurarea stabilității în timp a îmbinării de contact electric.

Elementele pentru stingerea arcului electric care includ: subansamblul cameră de stingere, piesele care preiau piciorul arcului electric (virful contactului mobil și inelul de protecție al degetelor de contact superioare, ambele executate din materiale greu fuzibile), carterul superior, subansamblul valvă, jiclorul de eșapare al gazelor, capacul, tubul de protecție, pistonul diferențial anticavităție pentru injecție suplimentară de ulei, cu resortul și rondellele elastice, supapa de siguranță.



Camera de stingere este rigidă și compartimentată prin intermediul unor discuri care asigură buzunare de reținere a uleiului; această cameră se realizează din țesătură de sticlă impregnată în rășini epoxidice, sub vid și presiune.

Pieseale greu fuzibile se realizează din aliaje sinterizate de Cu (20 %) și W (80 %); se asigură astfel reducerea eroziunii produsă de arc electric atât a contactelor respective care preiau piciorul de arc electric, cât

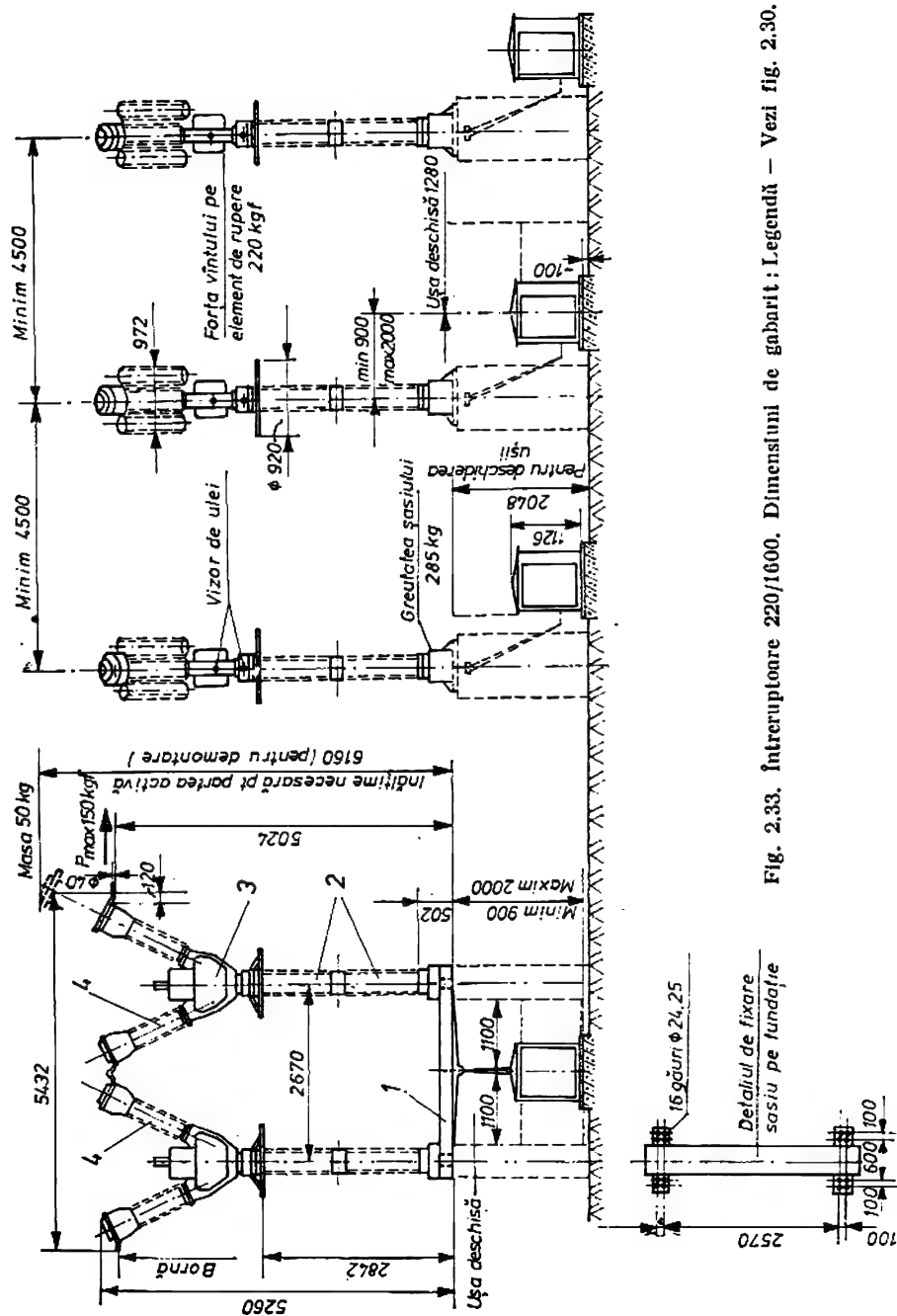


Fig. 2.33. Întreruptoare 220/1600. Dimensiuni de gabarit: Legendă - Vezi fig. 2.30.

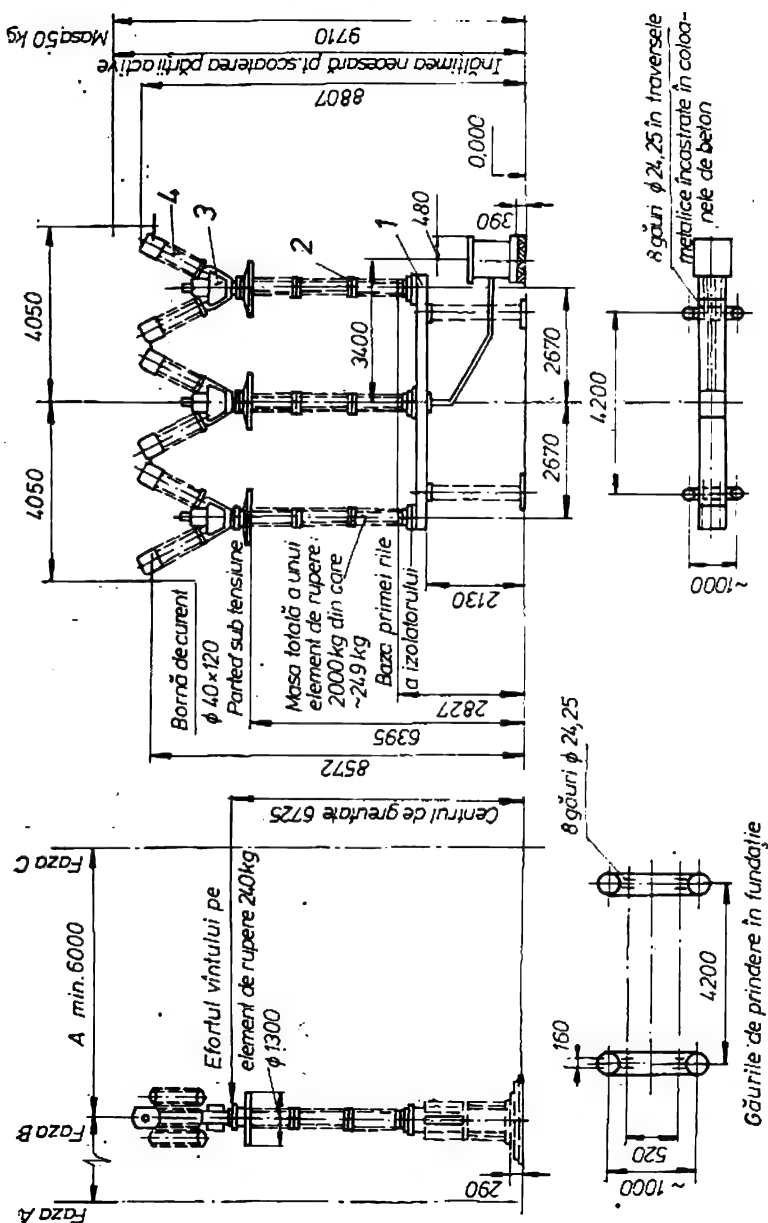


Fig. 2.34. Întreruptoare IO-400/1000. Dimensiuni de gabarit: Legendă - Vezi fig. 2.30.

și a degetelor de contact care sînt protejate prin inelul din material greu fuzibil. Experiența arată că, chiar în aceste condiții, protecția nu este totală și piesele de contact prezintă o oarecare eroziune după comutații repetate.

Enumerarea de mai sus a elementelor pentru stingerea arcului electric s-a făcut în ordinea intervenției acestora în procesul de stingere, proces care se descrie mai jos; descrierea se începe considerînd întreruptorul în poziția — închis —. În această poziție resortul pistonului diferențial injector este comprimat din timpul închiderii anterioare, fiind menținut blocat în această poziție de către tija contactului mobil. La deplasarea în jos cu viteză mare a contactului, pistonul — împins de resortul său — trimite un volum de ulei în vidul (cavitație) creat prin eliminarea uleiului.

După separarea pieselor de contact electric (Cu—W), apare arcul electric care se dezvoltă în camera de stingere; concomitent apar procesele gazodinamice care conduc la deplasarea în carterul superior a elementelor rezultate din descompunerea de către arcul electric a uleiului. Subansamblul — valvă — asigură obturarea automată a comunicării între carterul superior (camera de aer) și camera de detentă, gazele fiind astfel obligate să treacă numai prin orificiul calibrat al jiclorului de eșapare; în același timp — valva — are rolul important de a împiedica trecerea presiunii în spațiul dintre cilindru de presiune și izolator.

Prin orificiul jiclorului de eșapare este antrenată în camera de detentă și o cantitate de ulei. În continuare, gazele se evacuează în atmosferă prin tubul de protecție.

Deplasarea contactului mobil determină lungirea arcului electric în camera de stingere, ceea ce conduce la dezvoltarea de gaze, creșterea presiunii și ca urmare, la activarea autosuflajului; în același timp se mărește și volumul de gaze eșapate în atmosferă.

Injectarea uleiului pe piciorul de arc de pe inelul de protecție se realizează într-o durată care nu depășește două semiperioade (20 ms).

După ce contactul mobil depășește toate orificiile transversale ale camerei de stingere (în tot acest timp are loc și un suflaj axial de gaze în sens contrar deplasării tijei), are loc o detentă a gazelor din coloana arcului electric prin aceste orificii, în spațiul dintre camera de stingere și cilindru electroizolant de presiune.

Această detentă provoacă scăderea presiunii în coloana arcului electric în raport cu presiunea uleiului din compartimentele cuprinse între discurile camerei de stingere. La următoarea trecere prin zero, această diferență de presiune se amplifică și are loc deci o deplasare de vapori de ulei, perpendiculară pe coloana arcului răcind-o și producînd apoi stingerea acestuia. Evacuarea gazelor spre atmosferă continuă o durată de timp și după stingerea arcului; la terminarea acestui fenomen, odată cu scăderea presiunii în carterul de nivel, subansamblul valvă, determină deschiderea orificiului prin care uleiul din camera de detentă revine în carterul de nivel.

Supapa de siguranță a fost prevăzută, în scopul protecției ansamblului împotriva exploziei, atunci cînd din diferite cauze s-ar obtura, în timpul procesului de întrerupere (deconectare), orificiul jiclorului de eșapare.

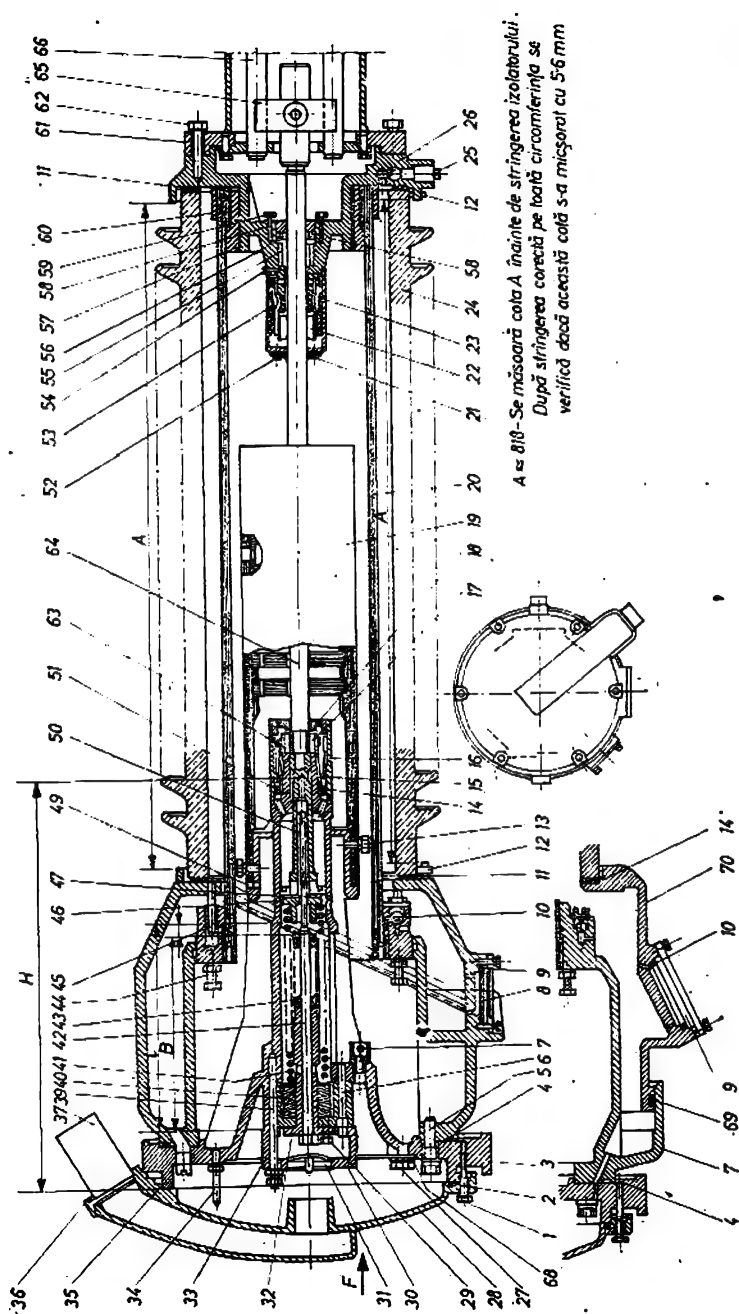


Fig. 2.35. Înteruptoare IO—110, 220, 400. Secțiune prin camera de stingere:

1 — șurub hexagonal M—10 x 50; 2 — garnitură de etanșare între capac și portcontactul fix superior; 3 — portcontactul fix superior; 4 — garnitură de etanșare între carterul superior și portcontactul fix superior; 5 — șurub hexagonal; 6 — carter superior; 7 — subansamblu valvă; 8 — vizor strâmt; 9 — garnitură; 10 — bilă M411—16; 11 — garnitură; 12 — șurub special izolat; 13 — șurub hexagonal; 14 — șurub hexagonal; 15 — tub de protecție; 16 — piesă de ghidaj; 17 — subansamblu deget contact superior; 18 — subansamblu inel de protecție; 19 — subansamblu cameră de stingere; 20 — cilindru izolat; 21 — garnitură specială; 22 — subansamblu deget contact inferior; 23 — șurub hexagonal; 24 — izolator; 25 — robinet de golire; 26 — portcontact inferior; 27 — bușon de umplere; 28 — capac; 29 — șurub hexagonal; 30 — osăță supapă; 31 — subansamblu supapă de siguranță; 32 — piesă de fixare; 33 — bulon; 34 — flajelul de eşapare a gazelor; 35 — bușon de umplere al camerei izolante; 36 — garnitură; 37 — tub de protecție; 38 — casotă resort; 39 — rondelă elastică; 40 — inel; 41 — tijă piston; 42 — tijă; 43 — resort compresie; 44 — șurub; 45 — bulon; 46 — rondelă; 47 — suport; 48 — piston; 49 — colier interior; 50 — colier exterior; 51 — segment de răsănit; 52 — șurub; 53 — tub de protecție inferior; 54 — șurub; 55 — resort; 56 — inel; 57 — colier interior; 58 — bușă ghidaj; 59 — șurub; 60 — colier exterior; 61 — garnitură; 62 — șurub; 63 — vîrf de contact; 64 — tijă contact mobilă; 65 — piesă de ghidaj; 66 — tijă de ghidaj; 67 — șurub; 68 — șurub; 69 — șurub; 70 — șurub.

Descrierea de mai sus a procesului întreruperii se referă la :
întreruperea curenților de scurtcircuit ;
întreruperea curenților de defect kilometric ;
întreruperea defectelor consecutive ;
deconectări în opoziție de fază.

În aceste cazuri, durata arcului la aceste întreruptoare este cuprinsă între 1...3 semiperioade (10...30 ms). La deconectarea curenților mici capacitivi, stingerea are loc mai rapid (până la o semiperioadă), datorită pistonului injector diferențial și vitezei mari de deplasare a contactelor mobile, care asigură întreruperea fără reaprinderi și reamorsări repetate. Supratensiunile interne de comutație, care apar în acest caz, sînt caracterizate printr-un coeficient de supratensiune mai mic decît 2,5 p.u.

Elementele legate de prezența uleiului, care includ bușonul de umplere, vizorul striat, subansamblul valvă, garnituri de etanșare și robinetele de golire.

Elementele de izolație electrică care includ cilindrul izolant și izolatorul suport, ambele avînd rolul de a asigura izolația între contacte în poziția deschisă a întreruptorului.

De asemenea, ele reprezintă elementele principale de rezistență mecanică ale modului, cilindrul asigurînd stingerea pe extremitățile izolatorului a portcontactului inferior și a carterului de nivel.

Ansamblul mecanism (fig. 2.36). Prin intermediul acestuia are loc transmiterea energiei unde de presiune de la dispozitivul de acționare la contactele mobile ale celor două module ale unui ansamblu V.

Transmisia se face printr-un lanț cinematic format din tijă, piston, biele, o piesă de ghidaj, tijă de contact mobilă, toate fiind articulate între ele prin bolțuri de legătură.

Deplasarea perfect liniară a tijelor de contact mobile se obține prin folosirea unor elemente de ghidaj.

Datorită accelerațiilor mari necesare și pentru evitarea șocurilor, se folosesc amortizoare la închidere (carterul amortizor la închidere și piesa de la capătul tijei pistonului) și la deschidere (subansamblul amortizor de deschidere). Ambele sînt amortizoare cu ulei folosind principiul amortizării prin comprimarea unui volum de ulei obligat să se evacueze prin orificii calibrate.

Amortizorul de deschidere necesită existența uleiului Tr. 30 (STAS 811—72) pînă la nivelul indicat de vizorul din subansamblul carter. Acesta din urmă reprezintă scheletul de rezistență mecanică executat din table sudate.

Admisia uleiului, pe o față sau alta a pistonului, este controlată de niște clapete care permit obținerea acelorași caracteristici cinematice la modulii folosiți la diversele variante de întreruptoare.

Blocarea în poziția *închis* și *deschis* a contactului mobil se face cu două resoarte TUMBLER (subansamblu resort).

Ansamblul V se fixează pe coloana izolată prin intermediul unor amortizoare cu rondec.

Coloanele izolante (fig. 2.37). Acestea asigură izolația față de masă a întreruptorului ; ele includ caracasa de trecere din porțelan electroteh-

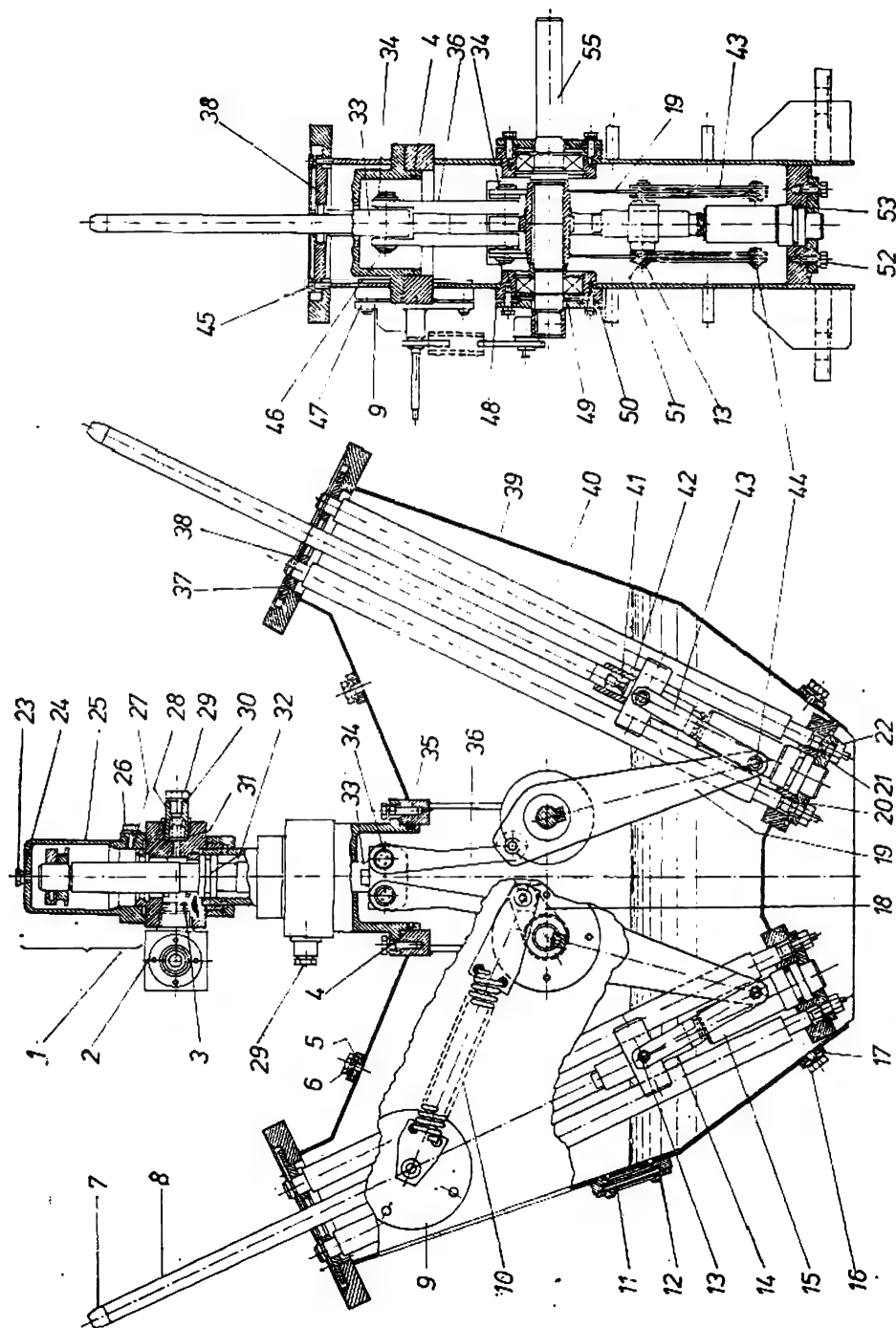


Fig. 2.30. Înteruptoare IO-110, 220, 400. Secțiune prin ansamblul V.

1 - subsansamblul mecanismului de închidere-deschidere; 2 - subsansamblul elapdă pentru IO-110+1MOP; IO-220; IO-400+3MOP; 3 - garnitură; 4 - garnitură; 5 - inel de etanșare; 6 - bușon de umplere; 7 - virf de contact; 8 - tijă de contact mobilă; 9 - subsansamblu capac; 10 - subsansamblu resort; 11 - vizor strâlat; 12 - garnitură; 13 - ax; 14 - piesă de ghidaj; 15 - subsansamblu amortizor (deschidere); 16 - bușon de golire; 17 - inel de etanșare; 18 - subsansamblu muntelă; 19 - subsansamblu levier; 20 - garnitură; 21 - inel; 22 - pliuță crenelată; 23 - bușon de golire; 24 - inel de etanșare; 25 - carter (amortizor închidere); 26 - bușon golire; 27 - inel de etanșare; 28 - clapetă (purjare); 29 - bușon; 30 - inel de etanșare; 31 - garnitură; 32 - garnitură; 33 - tijă piston; 34 - ax; 35 - șurub hexagonal; 36 - bielă; 37 - garnitură; 38 - suportul tijelor de ghidaj; 39 - subsansamblu carter; 40 - tijă de ghidaj; 41 - garnitură; 42 - bușon; 43 - bielă; 44 - ax; 45 - șurub hexagonal; 46 - inel de siguranță; 47 - garnitură; 48 - capac; 49 - garnitură; 50 - garnitură; 51 - ugrădă; 52 - șurub hexagonal; 53 - garnitură; 54 - ax; 55 - arbore de comandă.

nic dur, tuburi electroizolante de înaltă presiune pentru fluidul de transmitere a comenzilor de acționare, subansamblul capac, carter, soclu și robinet de golire.

Coloana este umplută sub vid cu ulei de transformator TR-30. Pentru controlul nivelului uleiului din coloană este prevăzut în carter un vizor striat. Izolatoarele sînt capabile să reziste la solicitările mecanice produse de acțiunea unui vînt de 40 m/s. Îmbinarea izolatoarelor cu armăturile este capabilă să reziste la eforturile dinamice care apar în timpul manevrelor de închidere și deschidere pe scurtcircuit. Numărul tronsoanelor de izolatoare din coloană depinde de tensiunea nominală a întreruptorului; astfel, coloana pentru IO-110/1600 are un singur tronson, pentru IO-220/1600 are două tronsoane, iar pentru IO-400/1600 are trei tronsoane; toate tronsoanele sînt suprapuse, soluția adoptată asigurînd o modulară avansată cu eficiență tehnologică și de revizie în exploatare.

Tuburile de înaltă presiune sînt din steclo-textolit rulat de înaltă rezistență mecanică și electrică; prin ele se transmite unda de presiune de la dispozitivul de acționare oleopneumatică MOP, spre pistonul cu dublu efect al subansamblului mecanism. Aceste tuburi asigură izolația electrică față de masă.

În scopul uniformizării cîmpului electric sînt prevăzute inele de gardă atît în interiorul coloanei (în ulei), cît și în exteriorul acesteia — în aer.

Condensatoarele sînt destinate îmbunătățirii repartiției tensiunii de restabilire pe modulele înseriate. Ele sînt de construcție etanșă incluzînd capacități elementare înseriate din folie de aluminiu și hîrtie în ulei. Dîlatările uleiului sînt preluate de un burduf de cauciuc.

Dispozitivul de acționare tip MOP-1 este destinat ca să asigure energia de manevră (§2.4.3); parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelelor 2.1 și 2.2.

Variante constructive. Din construcțiile de bază derivă celelalte variante care diferă între ele prin :

- tipul RAR — monopolară sau tripolară;
- numărul de poli (bipolar, tripolar);
- mediul ambiant de funcționare;
- lungimea liniei de fugă a izolatorului suport.

Variantele constructive sînt cuprinse în tabelul 2.3.

Date tehnice de livrare, montaj și exploatare. Pe lîngă datele din tabelul 2.4 se adaugă cele de mai jos :

Livrarea se face pe subansamble ambalate separat: ansamblu V, ansamblul coloană, ansamblul dispozitiv (mecanism) MOP, ansamblul condensator, ansamblul șasiu. Camerele modul se livrează cu ulei pînă la nivelul normal; la fel și coloanele suport. Astfel se împiedică pătrunderea umezelii în timpul transportului și depozitării; din același motiv, conductele circuitului de ulei hidraulic pentru acționare se livrează asamblate sau obturate.

Montarea se face urmărind marcajul indicat de constructor, după care se completează circuitul de ulei hidraulic electroizolant de tip ET-10 [34]. Punerea în funcțiune se face după efectuarea reglajelor și verificărilor prescrise [19].

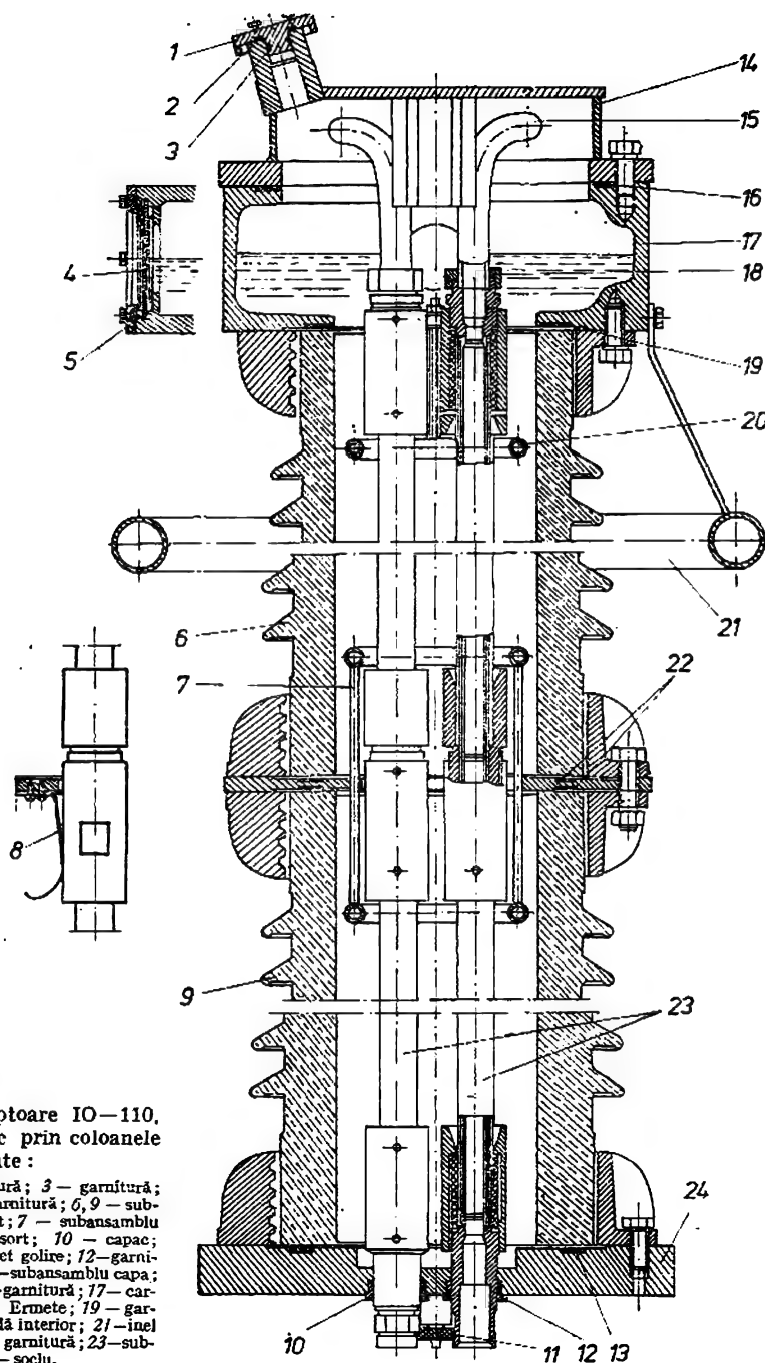


Fig. 2.37. Înteruptoare IO—110, 220, 400. Secțiune prin coloanele izolante :

1 — capac; 2 — garnitură; 3 — garnitură; 4 — vizor striat; 5 — garnitură; 6, 9 — subansamblu izolator suport; 7 — subansamblu platon; 8 — lamă resort; 10 — capac; 11 — subansamblu robinet golire; 12 — garnitură; 13 — garnitură; 14 — subansamblu capă; 15 — țevă $\varnothing 30 \times 4$; 16 — garnitură; 17 — carter; 18 — piuliță; Inel Ermete; 19 — garnitură; 20 — inel de gardă interior; 21 — inel de gardă exterior; 22 — garnitură; 23 — subansamblu tub I.P.; 24 — soclu.

Uleiul din camera de stingere se poate goli separat de cel cuprins în spațiul inelar dintre cilindrul izolant și izolator.

Date necesare formulării comenzii :

- tipul întreruptorului, simbolizare ;
- tensiunea declanșatoarelor ; ;
- cotele A, B, C, reprezentând distanța între faze, distanța din axa întreruptorului și până la axa mecanismului de acționare MOP, respectiv distanța de la baza șasiului polului și până la baza mecanismului MOP.

Piese de rezervă — conform tabelului 2.5.

Piese de schimb — conform tabelului 2.6.

Condiții principale de încercări și revizii. Încercările depind de principiul lor constructiv, corespunzând normelor și standardelor în vigoare [1]. Datorită concepției modulare, apar o serie de particularități la realizarea încercărilor ; astfel încercările de tip ca : verificarea puterii nominale de rupere pentru scurtcircuit la borne, a puterii de rupere în regim de defect kilometric, a puterii de rupere în regim de discordanță (opозиție) de fază și a defectului evolutiv, se fac pe un modul, pe două sau mai multe module, după condițiile din instalațiile de încercări, admitându-se extinderea la toate variantele de întreruptoare care au la bază modulul respectiv.

Încercarea aceasta corespunde normelor uzuale [1, 23, 25, 26, 27], care impun îndeplinirea unor condiții și verificări suplimentare în cazul efectuării încercărilor pe module. În principal se impune :

- verificarea prin calcul a eficienței elementelor de repartitie uniformă a tensiunii de restabilire (condensatoare) în regim static și dinamic, încercarea modulului realizându-se în cele mai nefavorabile condiții rezultate din calcule ;

- asigurarea simultaneității atingerii sau separării mecanice a contactelor de pe același pol, cu abatere maximă de 5 ms ;

- la întreruptoarele IO-400/1600 se impun verificări particulare legate de nivelul de izolație, conform cerințelor documentațiilor recente [24], și anume verificarea la supratensiuni de comutație 250/2500 μ s și a nivelului de perturbații radiofonice ; totodată se verifică nivelul izolației electrice la impuls cu undă plină 1,2/50 μ s și la 50 Hz, prin aplicarea între contactele deschise a unei tensiuni superioare tensiunii aplicate pe celelate intervale electroizolante.

Reviziile [19] impun în principal :

- înlocuirea degetelor de contact superioare, a injectorului a pieselor sinterizate din Cu-W și a camerelor de stingere ; această înlocuire se face atunci când s-au depășit limitele admise de uzură (fig. 2.38) ;

- înlocuirea uleiului din camera de stingere se face după 20 de ruperi succesive la capacitatea nominală de rupere sau după 500 de întreruperi succesive la curentul nominal. De asemenea, uleiul se înlocuiește de fiecare dată când probele prelevate prin orificiul C de la baza camerei, din al doilea litru de ulei prelevat, indică valori la spinterimetru sub 10 kV/5 mm, în condițiile electrozilor sferici de Am cu \varnothing 12,5 mm ;

- uleiul din spațiul inelar cuprins între cilindrul izolant al modulului și izolatorul camerei de stingere se poate înlocui separat ; înlocuirea se impune când rigiditatea dielectrică obținută la proba prelevată din al

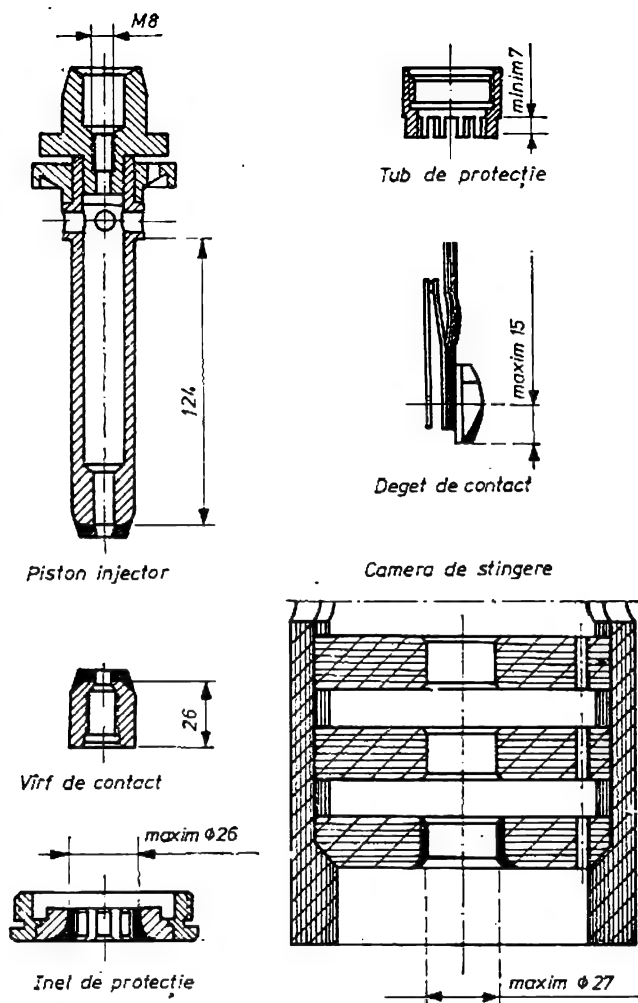


Fig. 2.38. Înteruptoare IO-110, 220, 400. Limitele admise de uzură a pieselor de arc.

doilea litru de ulei prin orificiul P de la baza camerei este de 20 kV/5 mm — în aceleași condiții ca mai sus.

După realizarea înlocuirilor impuse de revizii, se vor verifica parametrii afectați de aceste înlocuiri:

— căderea de tensiune sau rezistența de contact — la înlocuirea degetelor de contact;

— duratele de închidere și deschidere, simultaneitatea închiderii și deschiderii contactelor, vitezele și duratele de acționare la înlocuirea ansamblului mecanism.

Toți parametrii mășurați trebuie să se încadreze în valorile prescrise de constructor [19].

2.3. ÎNTERUPTORUL CU AER COMPRIMAT DE TIP IAC-25 PENTRU LE 5100 kW (fig. 2.39)

2.3.1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE

Este un întreruptor monopolar pentru clasa de izolație 25 kV și curent nominal în serviciu continuu de 630 A. Este destinat comutației în raport cu rețeaua liniei de contact a GF electrificate, a instalației electrice de pe locomotiva LE 5100 kW, în regim normal și de scurtcircuit, în scopul protecției acestei instalații la scurtcircuit sau la suprasarcină. Principalele ansamble ale acestui întreruptor sînt (fig. 2.40 și 2.41).

- mecanism de acționare pneumatic ;
- cameră de stingere ;
- presostat ;
- ventil de tensiune minimă (declanșator electropneumatic) ;
- declanșatoare de tensiune.

Întreruptorul se montează pe locomotivă între două separatoare, independente, aflate pe același șasiu cu întreruptorul și acționate manual, succesiunea comutației realizîndu-se astfel încît ultimul element care conectează și primul care deconectează — este întreruptorul.

Atît izolatorul suport, cît și cel al camerei de stingere sînt permanent solicitate la presiunea nominală de 10 daN/cm². Aerul este asigurat de la un rezervor, în care se comprimă, la presiunea de mai sus, cu ajutorul instalației de compresoare din LE 5100 kW. În circuitul de aer comprimat de pe întreruptor este inclus un filtru cu încălzitor pentru uscarea aerului de acționare.

Bobina de declanșare produce comanda unor electroventile care asigură aducțiunea aerului comprimat și care realizează deplasarea contactului mobil ; prin deplasarea acestuia se deschide un orificiu care permite evacuarea în atmosferă a aerului din camera de stingere, realizînd astfel suflajul arcului electric. Capacitatea de rupere garantată este asigurată pentru domeniul de presiuni cuprinse între 0,7 și 1,1 din presiunea nominală. Mecanismul de acționare pneumatic este inclus pe întreruptor și lu crează la presiunea nominală de 10 daN/cm². Comenzile de închidere și deschidere se asigură electric, de la distanță, prin intermediul declanșatoarelor de tensiune ; comanda de deschidere se poate realiza și local, printr-un buton montat pe mecanismul de acționare. Funcționarea declanșatoarelor este garantată între limitele 0,7 și 1,1 din tensiunea nominală a lor.

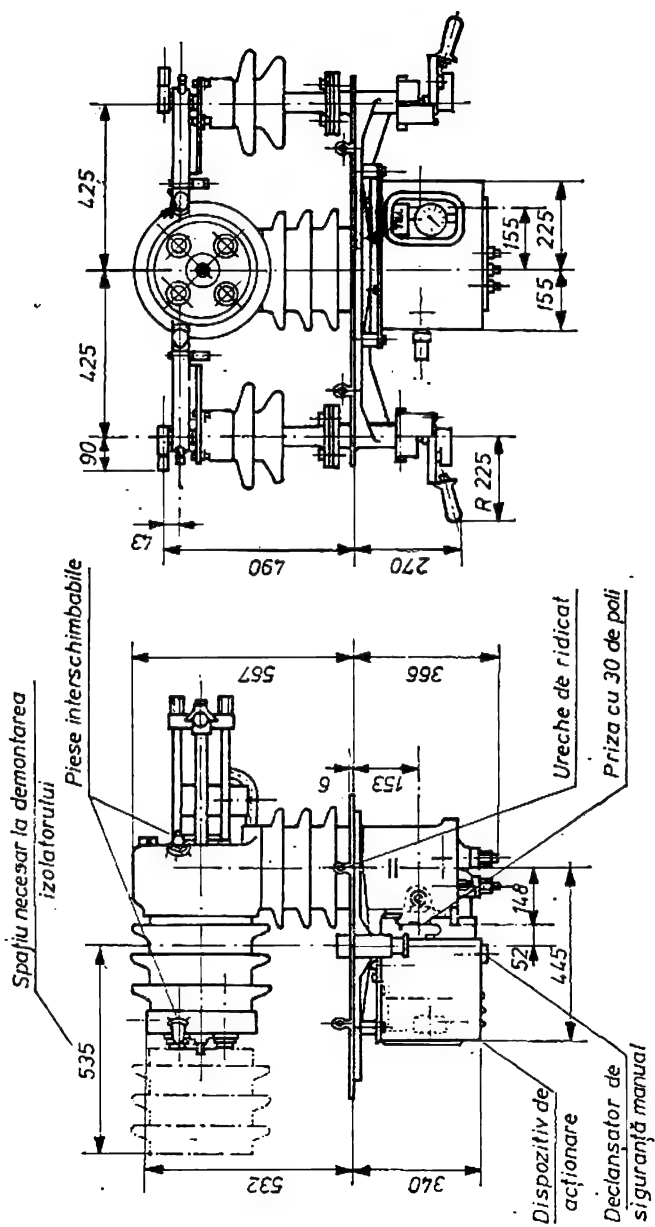


Fig. 2.39. Înteruptor cu aer comprimat tip IAC-25 pentru LE-5100 kW. Dimensiuni gabarit.

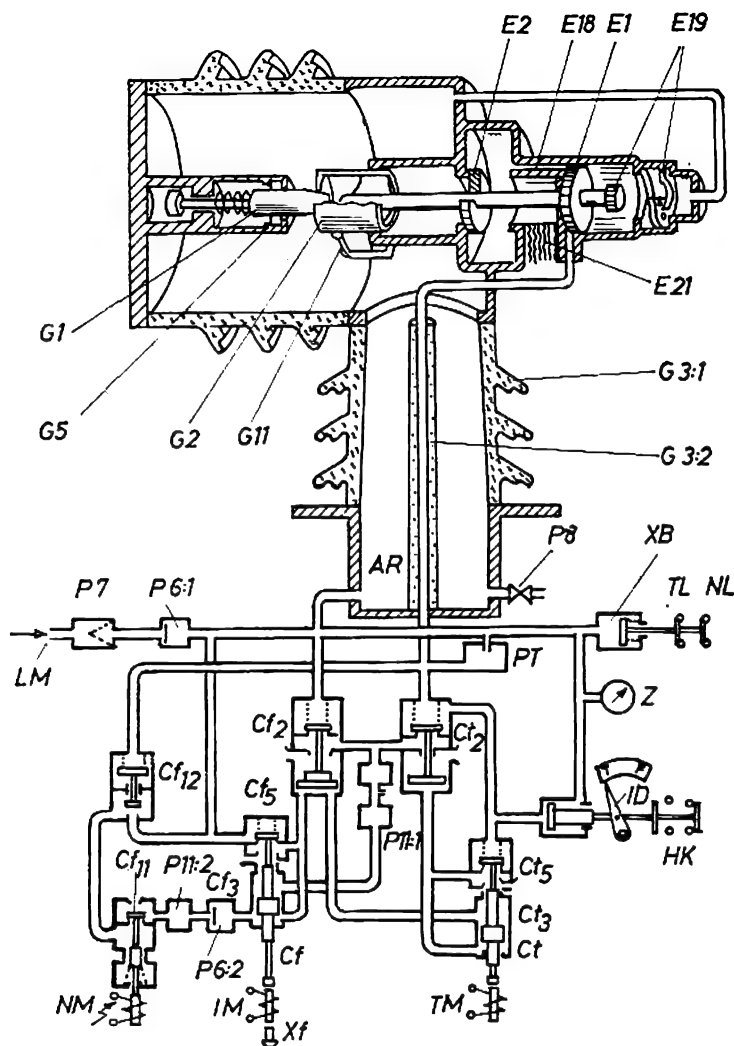


Fig. 2.40. Întrerupător cu aer comprimat tip IAC-25 pentru LE-5100 kW. Schema funcțională:

AR — rezervor de aer comprimat; Cf — ventil de acționare: deschidere; Cf₂ — ventil de deschidere; Cf₃ — suport pentru Cf₅; Cf₅ — ventil de comandă pentru Cf₂; Cf₁₁ — ventil de declanșare; Cf₁₂ — ventil de închidere pentru Cf₁₁; Ct — ventil de acționare: închidere; Ct₂ — ventil de închidere; Ct₃ — suport pentru Ct₅; Ct₅ — ventil de comandă pentru Ct₂; E — ventil de suflaj; E₁ — piston; E₂ — taler de ventil; E₁₈ — canal; E₁₉ — dispozitiv de stingere; E₂₁ — grilă de răcire; G — poziția de cuplare; G₁ — contact fix; G₂ — element de contact mobil; G3:1 — izolator pentru aer de stingere; G3:2 — izolator pentru aer de comandă; G₅ — contact alunecător; G₁₁ — contact pentru transport de curent; HK — contact auxiliar; ID — indicator de poziție; LM — intrare pentru aer comprimat; M — magneți (electromagneți); NM — magnet de tensiune joasă (mini tensiunc); IM — magnet auxiliar de anclanșare; UM — magnet de intrerupere; L — contacte; NL — declanșator joasă presiune; TL — blocajul anclanșării; P — diverse aparate; P₈ — ventile de reținere; P₇ — sită; P₂ — ventil de golire; P₁₁ — volum de temporizare; PT — dispozitiv de uscare pentru aer; XB — presostat; XF — declanșator de siguranță; Z — manometru.

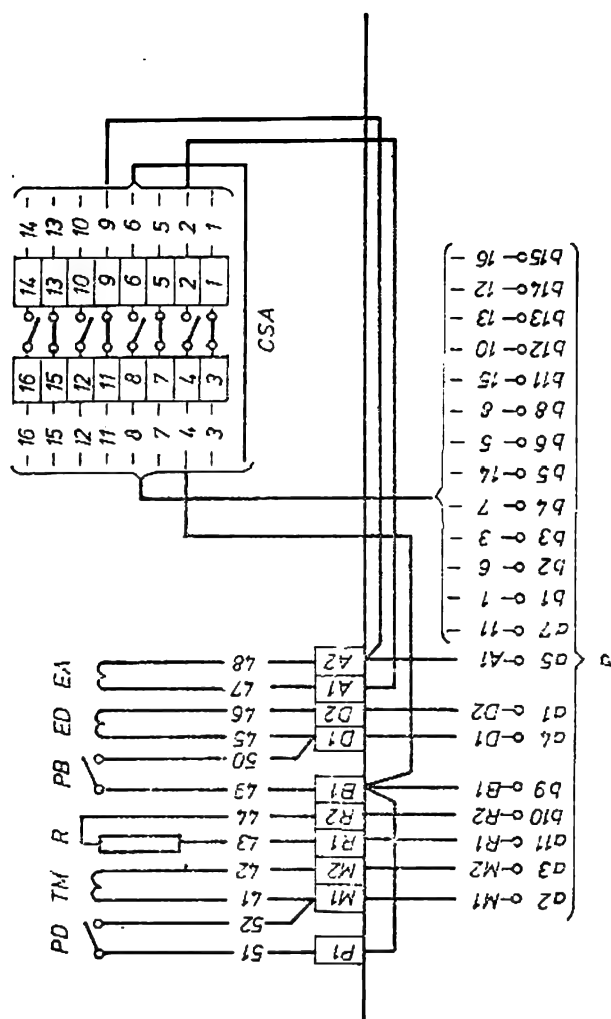


Fig. 2.41. Întrerupător cu aer comprimat tip IAC-25 pentru LE-5100 kW. Schema electrică :
 CSA — comutator de termalizare; PD — contact de declanșare; TM — electromagnet tensiune minimă; R — rezistență electrică;
 PB — contact blocare; ED — electromagnet de declanșare; EA — electromagnet de acționare; P — priză racord.

Mecanismul este de asemenea prevăzut cu un declanșator de protecție care lucrează la tensiune minimă; acesta provoacă declanșarea automată, atunci când tensiunea liniei de contact scade sub 0,35 din valoarea nominală (25 kV). Când tensiunea aceasta crește la 0,8 din valoarea nominală, declanșatorul comandă automat reînchiderea intreruptorului și menținerea sa în poziția închisă; declanșatorul este de tip secundar, fiind alimentat de secundarul unui transformator de tensiune aflat pe locomotivă.

Presostatul asigură blocarea automată a închiderii intreruptorului, atunci când presiunea scade sub 4,3 daN/cm², permițând închiderea acestuia numai când presiunea depășește 5 daN/cm².

De asemenea presostatul comandă deschiderea automată a întrerupătorului, când presiunea aerului comprimat scade sub $3,8 \text{ daN/cm}^2$.

Condițiile tehnice și de încercare sînt incluse în norme specifice utilizării acestui întrerupător pe LE 5100 kW :

- nivelul de izolație — conform [9];
- secvențe nominale de comutație [9];
- limitele de încălzire a bobinelor declanșatoarelor și secvențe de manevre repetate.

2.4. DISPOZITIVELE DE ACȚIONARE PENTRU ÎNTRERUPTOARE

Acestea sînt ansamble distincte sau incluse în întreruptoare, asigurînd comutația acestora. Pe baza datelor din normele uzuale, aceste dispozitive asigură transmiterea, în urma comenzii manuale sau electrice (automate sau voite), a energiei de acționare, la contactele mobile ale întrerupătorului. Energia pusă în joc de aceste dispozitive asigură imprimarea vitezei prescrise a contactelor.

De asemenea, dispozitivele de acționare trebuie să mențină întrerupătorul blocat în poziția închis și deschis — după caz, în toate condițiile din exploatare (vibrații, trepidații, trecerea curentului de scurtcircuit de șoc).

Tipurile dispozitivelor (mecanismelor) de acționare au fost amintite la începutul cap. 2, odată cu întreruptoarele pe care le comandă; condițiile tehnice și de încercare sînt precizate detaliat în norme [1]; cele mai importante dintre acestea se prezintă în paragrafele următoare.

2.4.1. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE CU ELECTROMOTOR ȘI ACUMULARE DE ENERGIE ÎN RESOARTE, TIP MR, MRL, MRI

Caracteristici constructive și funcționale. Variantele constructive ale dispozitivelor de acționare asigură comanda întreruptoarelor cu tensiuni nominale cuprinse între 10 și 110 kV și curenți nominali cuprinși între 630 și 4000 A. Elementele principale ale acestor dispozitive sînt :

- sistemul de acumulare a energiei;
- sistemul de transmitere a energiei;
- sistemele de clichetare și declichetare;
- sistemele de semnalizare și blocaj.

Sistemul de acumulare a energiei se compune dintr-un motor electric conectat la rețeaua de tensiune operativă. La fiecare tip de dispozitiv se asigură transmiterea în continuarea energiei după cum urmează :

— *La mecanismele MRL* (fig. 2.42) — de la axul motorului se realizează reducerea cu o treaptă a turației prin intermediul unui angrenaj de tip șurub melc — roată clicoidală; raportul de reducere este 1 : 20. De la axul roții melcate, mișcarea se transmite la un ax intermediar, cu ajutorul unui sistem camă — clichet, care constituie a doua treaptă de reducere a turației. De la axul intermediar mișcarea se transmite printr-o roată dințată și lanț la axul principal, asigurînd a treia treaptă de reducere a

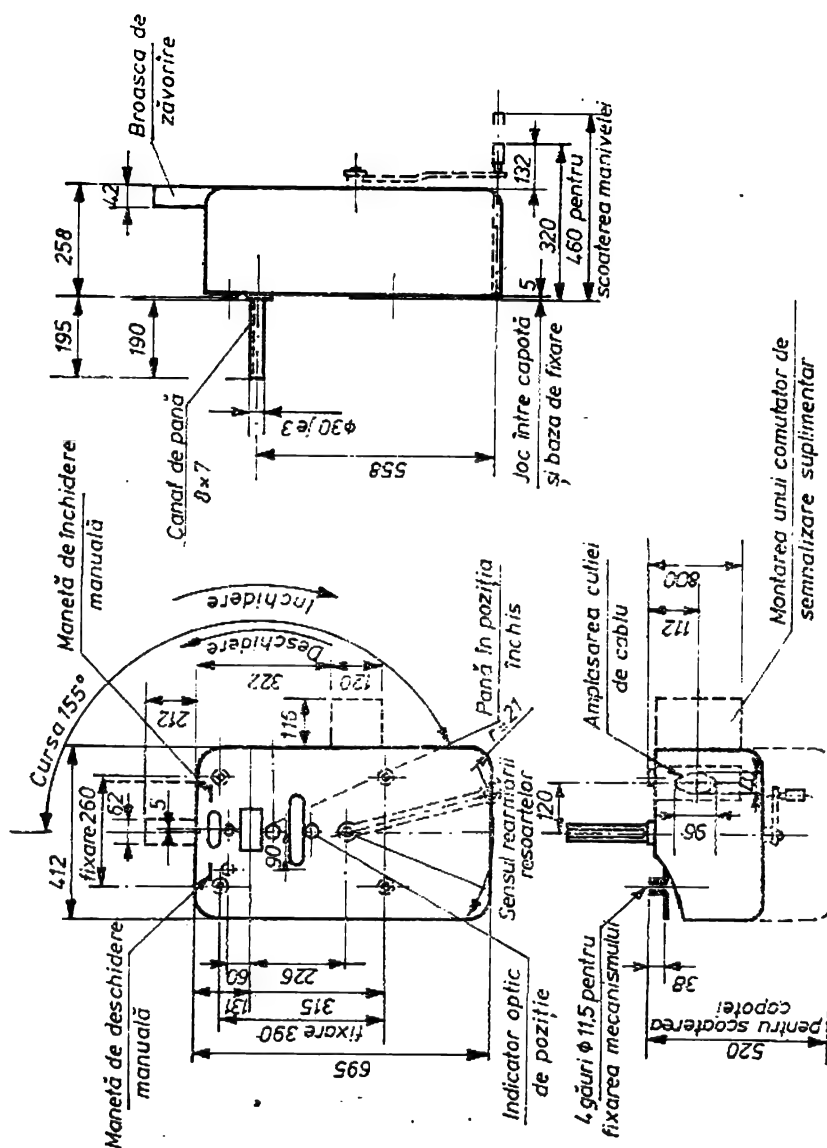


Fig. 2.42. Mecanisme de acționare cu resort tip MRL. Dimensiuni de gabarit.

turației. Solidar cu axul principal se află levierul care produce tensionarea resoartelor de închidere. După trecerea peste punctul mort superior, resoartele sînt blocate în poziția *armat* de către sistemul de clichetare la închidere. Concomitent cu trecerea peste punctul mort, printr-un microîntreruptor cu contactul comandat mecanic, are loc întreruperea automată a alimentării de la rețeaua electrică a electromotorului de antrenare.

Acumularea energiei se face în două resoarte tensionate simultan în paralel. Dispozitivul permite și armarea manuală operativă a resoartelor, cu ajutorul unei manivele amovibile.

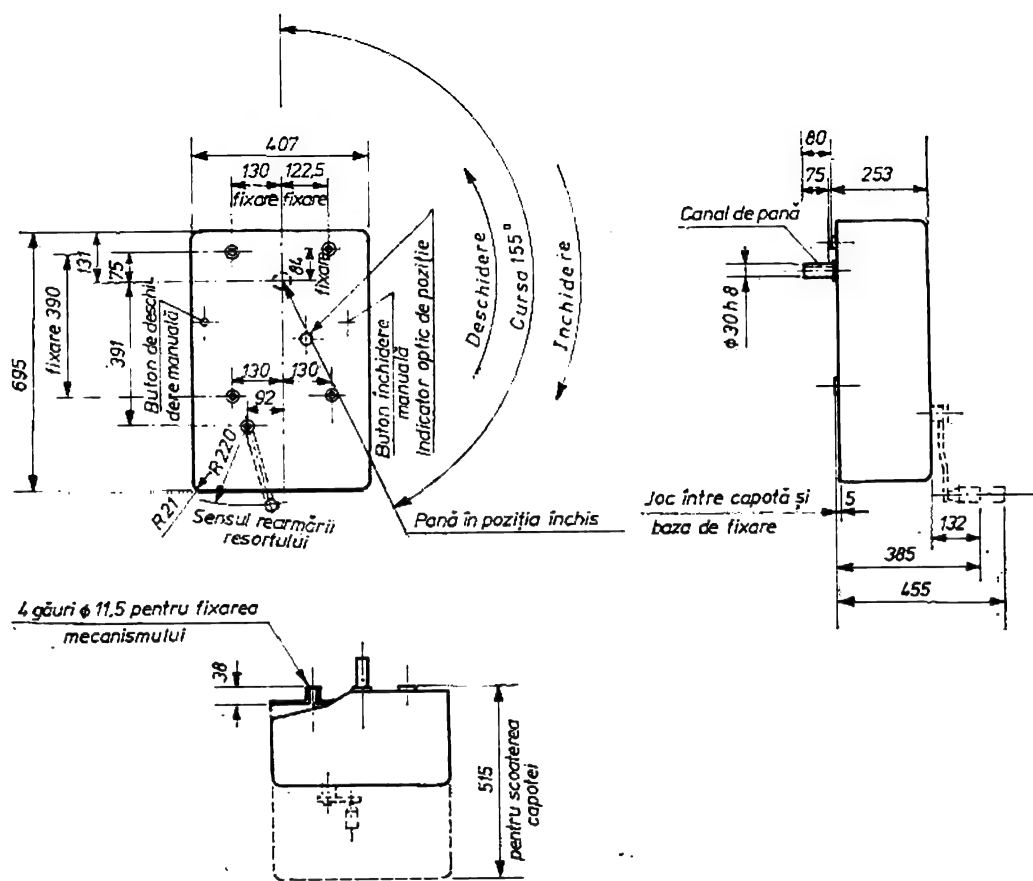


Fig. 2.43. Mecanisme de acționare cu resort tip MRI. Dimensiuni de gabarit.

Imediat după efectuarea operației de închidere, realizată prin des-tinderea resoartelor aflate pe dispozitiv, microîntreruptorul suscită conectează automat electromotorul la rețea, asigurând astfel rearmarea auto-mată a resoartelor.

La mecanismele MRI (fig. 2.43) — apar diferențe față de MRL numai prin modificarea sistemului de acumulare a energiei, soluția de la MRI asigurând o fiabilitate crescută. În prezent dispozitivele MRL sînt scoase din fabricație și înlocuite cu MRI; există totuși un important număr de dispozitive MRL în exploatare.

Acumularea energiei la MRI se realizează ca și la MRL, cu deosebirea că treapta I de reducere a turației se compune din roți cu canal și culele trapezoidale. Treapta a doua de reducere se compune din roți dințate și lanț de bicicletă, la fel ca treapta treia de la MRL.

Următoarele două trepte de reducere a turației cuprind : o treaptă — roți și culele de transmisie, iar cealaltă treaptă printr-un patruleter articulat cu came și clișeeți.

Acumularea energiei la MRI se asigură într-un singur resort.

La mecanismul MR-4 (fig. 2.44) — se găsesc elemente asemănătoare principal ca și la MRI, însă acumularea energiei se realizează în două resoarte tensionate simultan în paralel.

Sistemul de transmitere a energiei înmagazinate la arborele mecanismului de acționare și resortul de deschidere. Axul principal are două părți distincte: axul de armare, solidar permanent cu resoartele de închidere și axul întreruptorului — solidar permanent cu resortul de deschidere.

Aceste două axe se pot roti independent pe durata acumulării energiei și respectiv a deschiderii, fiind solidare între ele numai pe durata închiderii. Transmiterea energiei se realizează astfel: prin declichetarea blocajului, resoartele de închidere se destind, iar axul de armare se cuplează mecanic — printr-un dispozitiv de acroșaj — cu axul întreruptorului efectuându-se astfel operația de închidere simultan cu tensionarea resortului de deschidere. La capătul operației de închidere, resortul de deschidere se află tensionat la forța nominală, acumulând energia necesară deschiderii; în această poziție el este blocat prin sistemul de clichetare la deschidere. După terminarea închiderii, axul de armare continuă independent rotirea sub acțiunea electromotorului, oprindu-se după blocarea în poziția *armat* a resoartelor de închidere.

Un element deosebit de important al acestor tipuri de mecanisme îl constituie faptul că acordul între cuplul motor și cel rezistent, se realizează folosind sistemul de acumulare de energie în volant. Energia se înmagazinează în volant la începutul închiderii când forțele (și cuplul) dezvoltate de resoartele de închidere sînt mari; această energie se cedează sistemului mecanic spre sfîrșitul operației de închidere când forțele (și cuplul) resoartelor de deschidere sînt maxime și reduc, prin caracterul lor antagonist, viteza de închidere. În felul acesta se asigură o corelație mai eficientă a resoartelor de închidere și deschidere și a curbelor caracteristice celor două procese, ceea ce asigură o creștere a vitezei de închidere spre sfîrșitul acestei operații.

Întrucît sistemele cu volant asigură un mod de înmagazinare a energiei care nivelează neuniformitățile produse de antagonismul între resoartele de deschidere și închidere, folosirea volantului la dispozitivele de acționare conduce la avantaje importante; volantul de la MRI este simplu și cu masă redusă, în timp ce la MRI și MR-4 — volantul are masă sensibil sporită, ceea ce mărește eficiența acestuia.

Volantul este plasat pe axul intermediar al treptei a II-a de reducere a turației; la mecanismele MRI, acest volant este plasat direct pe axul de armare, deci viteza de rotație este mică ceea ce determină o creștere mare a masei volantului.

La mecanismul MR-4 se cuplează volantul de inerție cu axul mecanismului printr-un sistem de roți dințate și lanț de multiplicare, ceea ce duce la mărirea vitezei de rotație.

Sistemul de clichetare și declichetare include declanșatoare de toate tipurile și butoane de comandă manuală (fig. 2.45).

Deoarece cuplul de zăvorîre al resoartelor este foarte mare, iar sistemele de zăvorîre sînt concepute astfel încît la o rotire infinit de mică a cli-

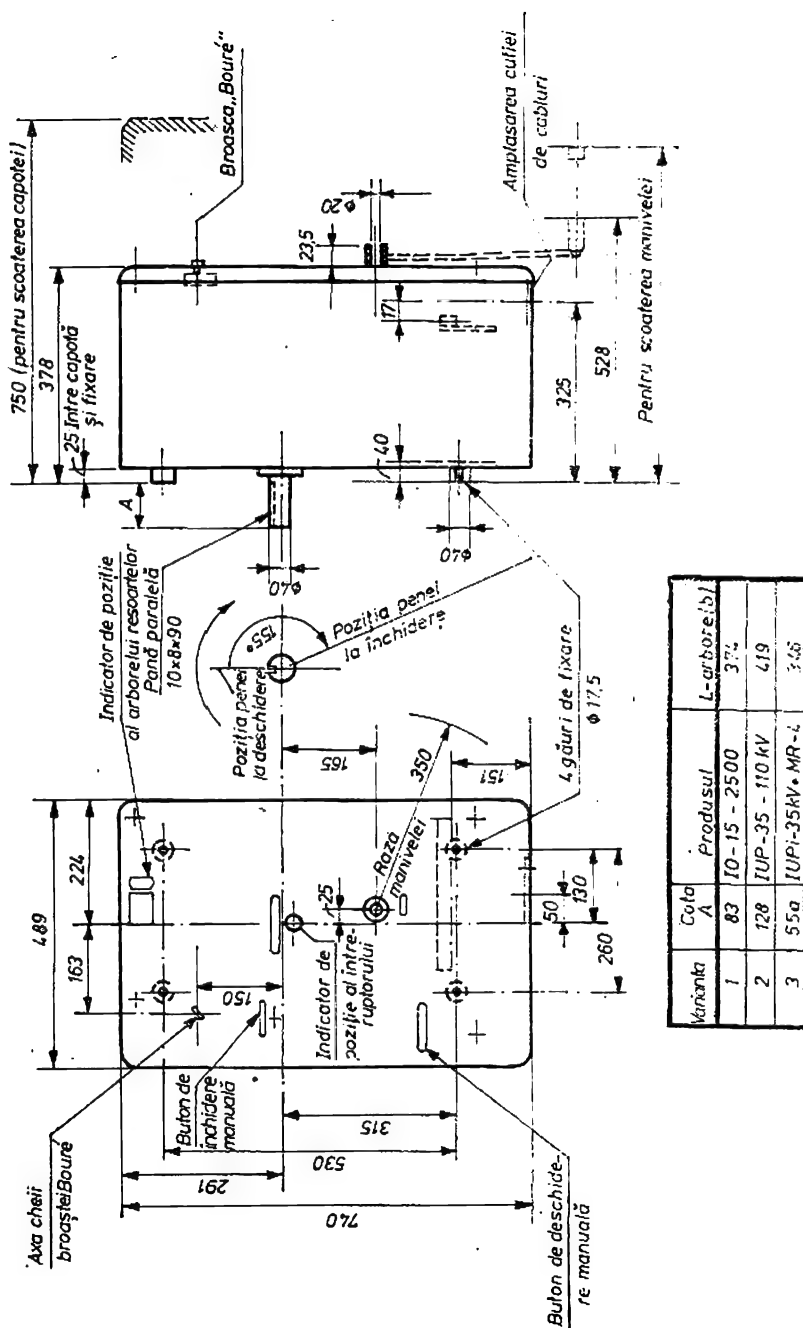


Fig. 2.44. Mecanisme de acționare cu resci tip MR-4. Dimensiuni de gabarit.

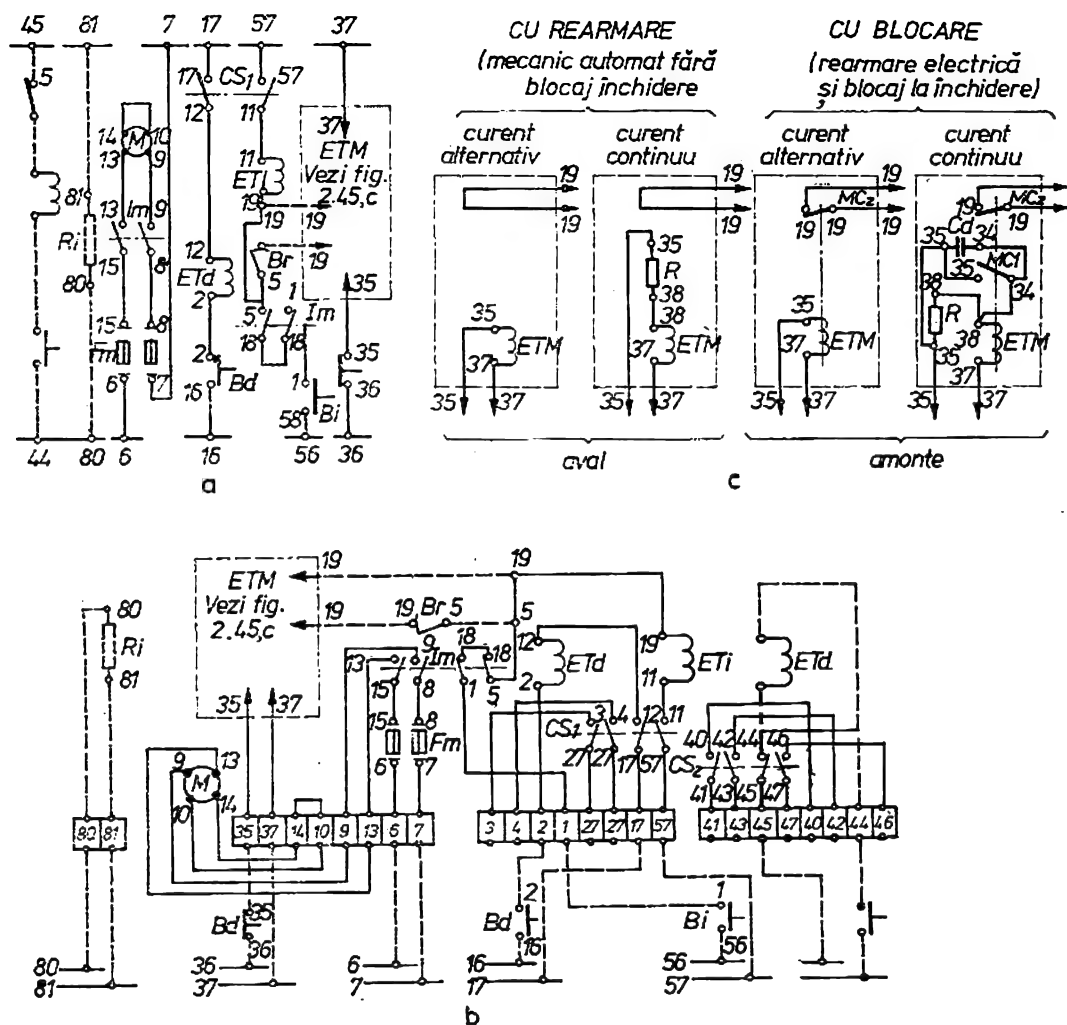


Fig. 2.45. Schema electrică de principiu și variante de conexiuni E.T.M. cuprinde:

a - schema electrică de principiu a mecanismului; b - schema electrică de montaj a mecanismului; c - variante de conexiuni E.T.M. (electromagnet de tensiune nominal).

Br - contact aparținând ansamblului broască de zăvorire „Ronis”; ETM - electromagnet de tensiune nominal; ETd - bobina electromagnetului de deschidere; ETi - bobina electromagnetului de închidere; M - motor pentru rearmarea resoartelor; Im - microîntreruptor pentru motor; Fm - fuzibile pentru motor; R - rezistență adițională; Ri - rezistență pentru încălzire (numai pentru exterior); CS₁ - comutator pentru semnalizare; CS₂ - comutator de semnalizare; MC₂ - microcontact de întrerupere a anclanșării prin E.T.M.; cd - condensator; Bi - buton de acționare la închidere; Bd - buton de acționare la deschidere.

chetului de zăvorire să se producă declichetarea cu o forță (cuplu) mare și un lucru mecanic mic, sistemele de clichetare pot folosi declanșatoare (manuale, de tensiune, de tensiune minimă) cu volum mic. Ele reprezintă un sistem de clicheți care reduce forța la valori mici. Pentru reducerea forțelor suplimentare care apar prin frecare, în articulațiile clicheților, se folosesc lagăre de rostogolire (rulmenți, role).

Reducerea forțelor se face în două trepte pentru comenzile manuale, prin declanșatoarele de tensiune și curent, și prin trei trepte cu declanșatoare de tensiune minimă.

Declanșatoarele de tensiune sînt în număr de două, de regulă, unul pentru închidere și altul pentru deschidere. Uneori pentru deschidere se prevăd două declanșatoare de tensiune prin intermediul cărora se efectuează comenzile electrice de la distanță (voite sau prin protecții). Aceste declanșatoare trebuie să funcționeze corect la variații ale tensiunii operative de la 0,7 la 1,15 din tensiunea lor nominală — pentru deschidere și de la 0,85 la 1,1 — pentru închidere.

Declanșatoarele de curent sînt în număr de două și au rolul de a asigura protecția la suprasarcină, fiind alimentate direct din secundarul transformatorului de curent înseriat cu circuitului principal al întreruptorului. Ele se construiesc pentru curenți nominali de 1 A ; 3,5 A ; 5 A.

Declanșatoarele de tensiune minimă asigură protecția la scăderea tensiunii în circuitul principal al întreruptorului. La o valoare a tensiunii de minim 0,35 din tensiunea nominală a declanșatorului acesta trebuie să producă declanșarea întreruptorului. La revenirea tensiunii declanșatorul trebuie să permită închiderea întreruptorului la o valoare de minim 0,85 din valoarea nominală.

Există mai multe variante de montaj ale acestui declanșator și anume :

- montaj aval cu rearmare, cînd tensiunea de alimentare este luată din circuitul cuprins între întreruptor și consumatorul protejat ;
- montaj amonte cu blocaj electric și mecanic cînd tensiunea de alimentare este luată din circuitul cuprins între sursă și întreruptor ; rearmarea electromagnetului făcîndu-se automat la creșterea tensiunii peste 0,85 din valoarea nominală.

Mecanismele MRI pot fi echipate cu declanșatoare de tensiune minimă de tipul amonte cu blocaj. Energia pentru declanșare se obține prin căderea unei armături atunci cînd tensiunea scade sub 0,35 din valoarea nominală.

Sisteme de semnalizare și blocaj. Mecanismele de acționare sînt închise în cutii metalice de protecție care au practicate orificii pentru diverse semnalizări optice cum ar fi :

- poziția deschis corespunzătoare poziției deschis a întreruptorului (culoare verde) ;
- poziția închis corespunzătoare poziției închis a întreruptorului (culoare roșie) ;
- poziția resoarte de închidere tensionate.

Pentru semnalizări electrice se prevăd un număr de contacte electrice în funcție de poziția întreruptorului.

Parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelelor 2.7 și 2.8.

Condiții principale de încercări și revizii. Încercările de tip prescrise în norme au rolul de a demonstra că mecanismele asigură energia necesară pentru a efectua împreună cu întreruptorul secvențele nominale de manevră impuse, atît în gol cît și la curentul nominal de scurtcircuit.

Tabelul 2.7

| Tipul mecanismului | | MRI - 0,1 MRI - 2,2b MRL - 2 | MRI - 3 MRL - 3 |
|---|-------------------|---|--|
| Caracteristicile | | | |
| Lucrul mecanic, kgm | | 50 | 70 |
| Unghiul de rotație al axului, ° | | 155° | |
| Caracteristicile motorului de armare a resoartelor | U alimentare V | 220 c.a. sau c.c. 110 c.a. sau c.c. 48 v.c.c. sau c | |
| | P, VA c.a. | 600 | |
| Caracteristicile electromagneților de închidere și deschidere | P, VA c.s. | 300 | |
| | P, VA c.c. | 150 | |
| | U alimentare, V | 110 ; 220 (100) c.a. | |
| | U alimentare, V | 24 ; 48 ; 110 ; 220 c.c. | |
| Timp de rearmare, s | | 5...9 | 6...10 |
| Masa, kg | | 95 | 95 |
| Tipul întreruptorului acționat | | IO-10-630 IUP-25 toate variantele | IO-10-1250 IO-10-2500 IO-20-2500 |

Tabelul 2.8

| Caracteristica | Valori | Obs. |
|---|--------------------------|--------------------|
| Lucrul mecanic, kgm | 100 | După comandă |
| Consumul electromagneților de închidere și deschidere, VA | 200 | |
| Tensiunea bobinelor de acționare, | Vc.a. | |
| | Vc.c. | |
| Tensiunea de alimentare a motorului, V c.a. | 110-220 | După comandă |
| Puterea absorbită de motor, VA | 12 ; 24 ; 48 ; 110 ; 220 | |
| Timp de armare, s | 110 sau 220 | |
| Tensiunea rezistenței de încălzire, Vc.a. | 850 | |
| Puterea absorbită de rezistența de încălzire, W | 8...12 | |
| Tipul de protecție a cutiei mecanismului | 220 | |
| | 120 | |
| | IP-32-1 | Conf. STAS 5325-62 |

Încercările de control și individuale au rolul de a demonstra conformitatea cu documentația a tuturor ansamblelor componente ale mecanismului.

Pentru revizii nu sînt necesare descrieri amănunțite, este suficient doar să se respecte cotele de reglaj a clișeeților.

După revizii mai importante se vor efectua încercările de control prevăzute în norme.

Variante constructive. Din construcțiile de bază descrise de până acum rezultă o serie de variante constructive care se diferențiază prin :

- lucru mecanic ;
- mediul ambiant ;
- tipul constructiv ;
- destinația.

Date tehnico-economice de livrare, montaj și exploatare. Livrarea acestora se efectuează de regulă odată cu întreruptorul fiind reglate împreună cu acesta în fabrica constructoare.

Ele se pot livra și independent, reglajul lor efectuându-se pe un întreruptor de același tip sau pe un dispozitiv echivalent, reglajul definitiv efectuându-se la beneficiar.

Piese de schimb sînt conform tabelului 2.6.

2.4.2. MECANISME DE ACȚIONARE PNEUMATICE DE TIP MPI (fig. 2.46).

Caracteristici constructive și funcționale (fig. 2.47). Sînt mecanisme de acționare care folosesc energia aerului comprimat pentru închiderea întreruptoarelor IO—AP—12/630, 1250, IO—AP—24/630, deschiderea acestora efectuându-se cu resort.

Acest mecanism are aceleași părți componente ca și cel descris la § 2.4.1.

Sistemul de acumulare al energiei este alcătuit dintr-o conductă de aer comprimat, care înainte de a intra în corpul ventil al mecanismului trece printr-un rezervor tampon.

În lipsa aerului comprimat se poate efectua numai o închidere în scopul reglajului curselor. Aceasta se face manual cu ajutorul unui șurub și numai în absența tensiunii de la bornele întreruptorului.

Sistemul de transmitere a energiei este compus din corpul ventil care asigură trecerea aerului spre fața activă a pistonului.

Prin destinderea aerului comprimat în cilindru, pistonul se deplasează prin tija solidară cu el acționînd rola așezată în colțul unui patruleter articulată. O latură a acestui patruleter este levierul solidar cu axul întreruptorului pe care-l rotește. În acest mod se transmite energia de la sistemul de acumulare la axul întreruptorului și la resortul de deschidere. Patruleterul articulată are două laturi fixe și este blocat în noua sa poziție, corespunzătoare poziției închise a întreruptorului, prin imobilizarea celorlalte două laturi.

După închidere, admisia aerului comprimat este oprită și după ce volumul de aer din spatele pistonului își pierde presiunea, pistonul este readus în poziția inițială de către un resort elicoidal, care era comprimat în timpul închiderii.

Acordul între energia motoare și cea rezistentă se efectuează prin volumul rezervorului tampon de aer.

Sistemele de clichetare și de clichetare. Forța necesară deblocării admisiei aerului este mare și așa cum s-a arătat la § 2.4.1. este economic să se procedeze la o reducere a acesteia. În acest scop este prevăzută o supapă diferențială.

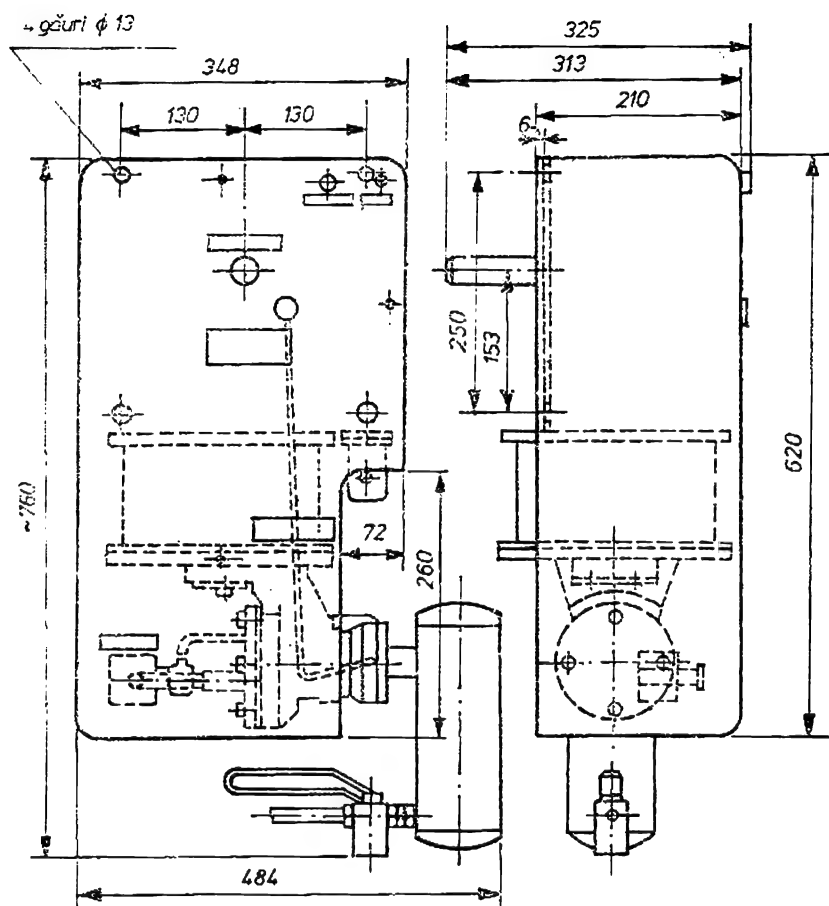


Fig. 2.46. Mecanisme de acționare pneumatice tip MPI. Dimensiuni de gabarit

Electrovalva de închidere deschide o conductă din Cu, prin care aerul se transmite la o membrană din cauciuc. Prin „umflarea” acesteia se acționează o supapă diferențială pe o secțiune mai mare decât secțiunea de admisie a aerului spre piston.

Declanșatorul de deschidere este format dintr-un electromagnet de tip U, a cărui armătură este prevăzută cu un clichet cu cioc. La sfârșitul cursei de deschidere, o camă solidară cu axul întreruptorului împinge armătura prin intermediul unei pârghii și tensionează un resort declanșator. O pârghie este reținută de clichetul cu cioc al armăturii electromagnetului de

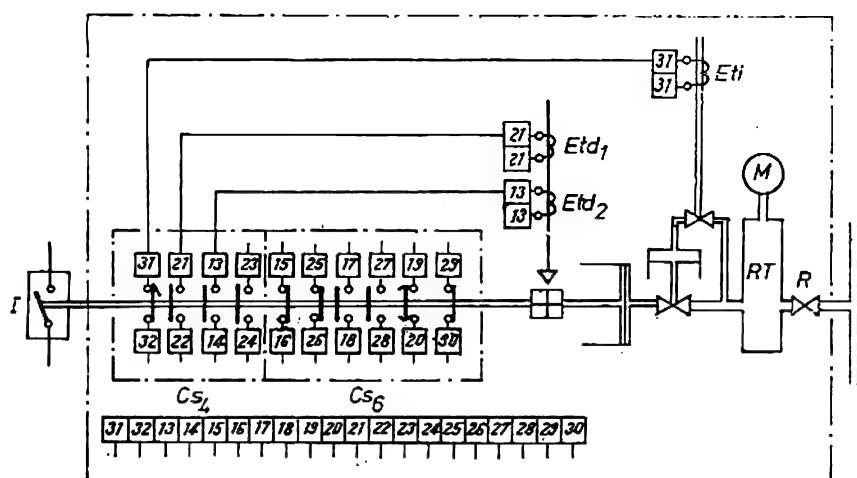


Fig. 2.47. Mecanisme de acționare pneumatice tip MPI. Schema electropneumatică :

Eti — Electromagnet de închidere: U_n 24; 48; 110; 220 V.c.c. 100; 110; 220; V.c.a.; *Etd₁* — *Etd₂* — Electromagneți de deschidere: U_n 24; 48; 110; 220 V.c.c. 100; 110; 220; V.c.a.; *CS₁*; *CS₆* — Comutator de semnalizare cu 4, respectiv 6 contacte; 19, 20 — Contact pasager; 31, 32. Contact care se închide (deschide) cu întârziere; *R* — robinet; *RT* — Rezervor tampon; *M* — Manometru 10 daN/cm².

deschidere. La atragerea armăturii resortul se eliberează, iar pîrghia prin intermediul unui dispozitiv de multiplicare înlătură blocajul patrulete-ului articulată, dezăvîrînd astfel resortul de deschidere.

Se observă deci, ca și la mecanismele cu resort, două trepte de reducere a forțelor necesare declichetărilor, în cazul declanșatoarelor de tensiune și celor manuale.

Parametrii constructivi și cei funcționali sînt conform tabelului 2.9.

Tabelul 2.9

| Caracteristica | Valoarea | Observații |
|--|------------------|--------------------|
| Tipul mecanismului de acționare | pneumatic | |
| Presiunea nominală de lucru, MPa | 0,5 | |
| Lucrul mecanic nominal, kN | 0,70 | |
| Unghiul de rotație al axului principal, | 100 | |
| Pierderi de presiune la presiunea nominală, MPa | 0,25 | 24 ore |
| Necesar de aer pentru închidere, l | 25 | Măs. la pres. dim. |
| Tensiunea declanșatoarelor, V.c.c. | 24; 48; 110; 220 | |
| V.c.a. | 100; 110; 220 | |
| Puterea consumată de declanșatoarele de tensiune, VA | 180 | |

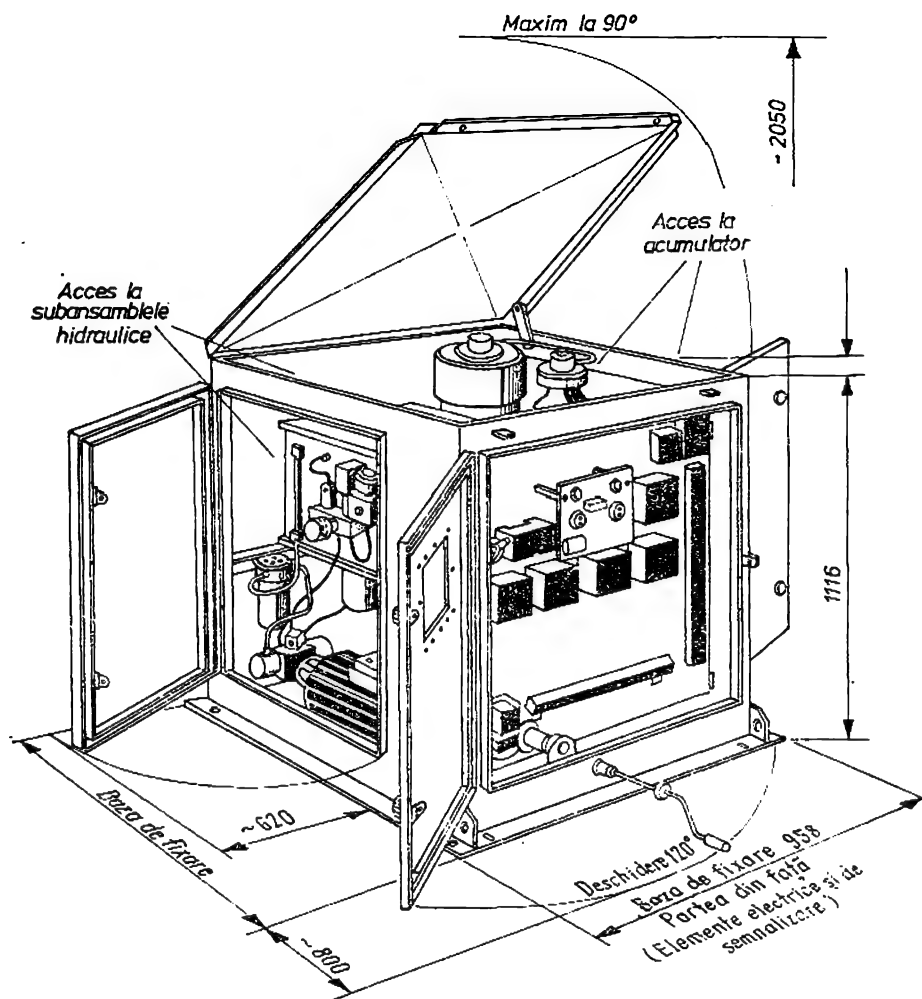


Fig. 2.48. Mecanisme de acționare oleopneumatice tip MOP-1. Dimensiuni de gabarit.

2.4.3. MECANISME DE ACȚIONARE OLEOPNEUMATICE TIP MOP-1 (fig. 2.48)

Caracteristici constructive și funcționale (fig. 2.49 — v. planșă după pag. 208) Sînt mecanismele de acționare ale întreruptoarelor IO-110/1600; IO-220/1600; IO-400/1600 folosind energia eliberată printr-o detentă parțială a azotului comprimat. Unda de presiune creată se transmite la pistonul cu dublul efect al întreruptorului. Funcționarea rezultă din analiza părților principale.

Sistemul de acumulare al energiei. Acest sistem este format din următoarele părți:

- butelia de azot precomprimat;
- cilindrul acumulatorului de înaltă presiune;

- pistonul acumulatorului de înaltă presiune;
- grupul motopompă cu accesoriile;
- filtru de ulei.

Înainte de punerea sub tensiune a schemei electrice pistonul este obligat de azotul precomprimat din butelie să ocupe poziția limită inferioară. După punerea sub tensiune a motorului de antrenare, pompa determină deplasarea în sus a pistonului prin creșterea presiunii pe fața inferioară a pistonului. Această deplasare continuă până când presiunea azotului devine cea nominală. Acest fapt este sesizat de microîntreruptorul acționat de tija pistonului și care întrerupe circuitul de alimentare al motorului pompei. S-a asigurat astfel acumularea energiei de acționare.

Conductele principale cu ulei la aceeași presiune sunt obturate de clapetele valvelor principale.

Sistemul de transmitere a energiei. Clapetele valvelor principale sunt obligate de sistemul de declanșare să deschidă conductele principale, permițând astfel trecerea unei de presiune prin conductele de oțel și tuburile de înaltă presiune până la fața pistonului cu dublu efect al mecanismului întreruptorului.

Trebuie remarcat că, fața de închidere a pistonului cu dublu efect al mecanismului întreruptorului se găsește în legătură cu acumulatorul de joasă presiune. Uleiul din acest compartiment este refulat cu o rezistență hidraulică minimă în acest acumulator cu scopul final de a obține viteze de deschidere mari. Perna de azot sub presiune introduce ulterior o cantitate de ulei în circuitul hidraulic.

Sistemele de clichetare și declanșare. Forța de zăvorșire a energiei acumulate este în acest caz foarte mare. De aceea, este necesară o reducere cu trei trepte a acestei forțe. Cu toate acestea, este necesară o putere electrică de 500, respectiv 300 W a declanșatoarelor de tensiune pentru deschidere, respectiv închidere. Cele trei trepte de reducere sunt valva pilot; valva intermediară și valva principală.

Impulsul hidraulic de comandă este menținut automat printr-o clapetă de întârziere în valva de temporizare, până la efectuarea completă a operației comandate.

Valva de autoalimentare are rol de a permite întreruperea operației de închidere în timpul închiderii pe scurtcircuit și începerea rapidă a operației de deschidere. De asemenea are rolul de a asigura reînchiderea în timpul reanclanșării automate rapide.

Comenzile se pot efectua (fig. 2.50 și 2.51):

- electric de la distanță sau local prin intermediul declanșatoarelor de tensiune;
- manual local, prin apăsarea unor manete.

Sistemele de semnalizare și blocaj. Mecanismul MOP-1 are următoarele semnalizări:

- blocaj închidere printr-un microîntreruptor acționat de tija pistonului care închide circuitul unei lămpi de semnalizare; în acest fel se indică lipsa energiei suficiente pentru a asigura un ciclu ID;
- blocaj deschidere printr-un al doilea microîntreruptor, care închide circuitul unei lămpi de semnalizare. În acest fel se indică lipsa de energie necesară pentru a asigura o deschidere;

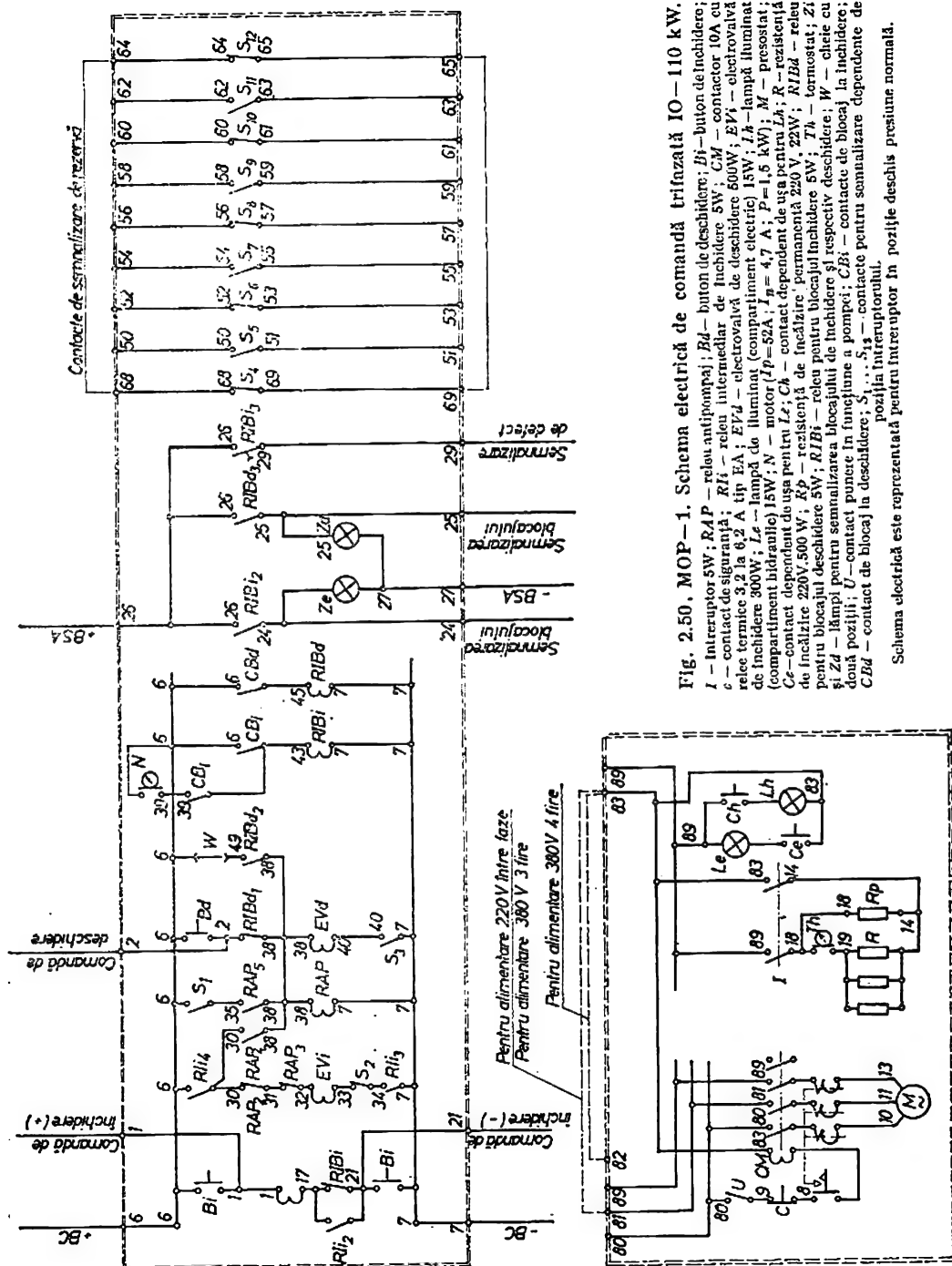


Fig. 2.50, MOP-1. Schema electrică de comandă trifazată IO-110 kW.

I - întrerupător SW; RAP - relee anti-pompaj; Bd - buton de deschidere; Bi - buton de închidere; c - contact de siguranță; Ri - relee intermediar de închidere SW; CM - contactor 10A cu relee termice 3.2 la 8.2 A tip EA; EVd - electrovalvă de deschidere 500W; EVi - electrovalvă de închidere 300W; Le - lampă de iluminat (compartiment electric) 15W; LA - lampă iluminat (compartiment hidraulic) 15W; N - motor ($P=52A$; $I_n=4.7A$; $P=1.5kW$); M - presostat; Ce - contact dependent de ușa pentru Le; Ch - contact dependent de ușa pentru LA; R - rezistență de încălzire 220V-500W; Rp - rezistență de încălzire permanentă 220V, 22W; RiBd - relee pentru blocajul deschidere SW; RiBi - relee pentru blocajul închidere SW; Th - termostat; Zi și Zd - lămpi pentru semnalizarea blocării de închidere și respectiv deschidere; W - cheie cu două poziții; U - contact punere în funcțiune a pompei; CBi - contact de blocaj la închidere; CBd - contact de blocaj la deschidere; S₁...S₁₃ - contacte pentru semnalizare dependente de poziția întrerupătorului.

Schema electrică este reprezentată pentru întrerupător în poziție deschisă presiune normală.

— semnalizare, în camera de comandă a unui defect în sistemul de acumulare a energiei; aceasta se face prin intermediul unui contact temporizat al releului intermediar de blocaj al închiderii;

— semnalizare, în camera de comandă, a neconcordanței de fază;

— semnalizarea poziției închis și deschis a întreruptorului.

Blocajele mai importante sînt următoarele:

— blocaj de închidere și deschidere;

— blocajul închiderii prin presostat atunci cînd au loc pierderi de azot;

— blocaj antipompaj cu ajutorul unui releu;

Parametrii constructivi și funcționali sînt conform tabelului 2.10.

Tabelul 2.10

| Caracteristica | Valoarea | Observații |
|---|------------|---|
| Presiunea de serviciu, MPa | 26...30 | Presiunile sînt date pentru o temperatură a mediului $T = 15^{\circ}\text{C}$ |
| Presiune minimă de închidere, MPa | 27 | |
| Presiune minimă de deschidere, MPa | 26 | |
| Presiune de precomprimare a azotului în acumulatori, MPa | 25 | |
| Presiunea de menținere a uleiului în conductele de comandă, MPa | 0,1...0,25 | (informat) |
| Presiunea de lucru a supapei de siguranță: | | |
| — la deschidere, MPa | 39 | |
| — la închidere, MPa | 33,5 | |
| Capacitatea recipientului de azot, l | 30 | |
| Capacitatea acumulatorului hidraulic, l | 4 | |
| Puterea electromagneților | | |
| — de închidere, W | 300 | |
| — de deschidere, W | 500 | |
| Tensiunea electromagneților (închidere și deschidere), V c.a. | 48—110—220 | După Cda. |
| Puterea motorului pompei de reîncărcarea acumulatorului, kW | 1,5 | |
| Tensiunea de alimentare, V c.a. | 220/380 | |
| Rezistența de încălzire: | | |
| — putere, W | 500 | |
| — tensiune, V c.a. | 220 | |
| Masa uleiului de transmisie | 60 | STAS 10230—75 |
| Masa totală a mecanismului, kg | 550 | |

Piese de schimb conform tabelului 2.6.

Condiții și cerințe principale de încercări și revizii. Încercările sînt indicate în norme și se efectuează cu mecanismul cuplat și reglat împreună cu întreruptorul sau separat folosind un dispozitiv echivalent.

Complexitatea acestui mecanism necesită o serie întreagă de verificări ale reperelor subsamblorilor în timpul fabricației și exploatarei.

Pentru revizie este deosebit de important să se respecte întocmai indicațiile constructorului [23].

CONTACTOARE DE MEDIE TENSIUNE CU STINGEREA ARCULUI ELECTRIC ÎN AER TIP CAM 6/100

Contactorul CAM 6/100 este un aparat de conectare destinat pornirii, opririi, inversării de sens a motoarelor de curent alternativ.

Acest tip de contactor folosește, pentru stingerea arcului electric, principiul lungirii arcului prin suflaj magnetic și al introducerii acestuia între pereții reci ai camerei de stingere.

3.1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE

Aceste aparate sînt contactoare trifazate de medie tensiune pentru clasa de izolație de 7,2 kV și curenți nominali de 10 A ; 20 A ; 30A 45A ; 63A ; 75A și 100A. Părțile componente ale contactorului CAM 6/100 rezultă din fig. 3.1 și anume :

- polii contactorului incluzînd calea de curent, contactele fixe, contactele mobile, camera de stingere, bobinele de suflaj ;
- electromagnetul de acționare, contactele auxiliare și rezistența economizoare ;
- șasiul contactorului executat din material izolat (rășină epoxidică).

Căile de curent sînt dimensionate la curentul nominal de 100A, cu excepția bobinelor de suflaj care sînt dimensionate la curenții nominali mai sus amintiți.

Închiderea contactorului este efectuată de către electromagnetul de acționare a cărui armătură mobilă este solidară cu contactele mobile. În cazul cînd la locul de utilizare nu există o sursă independentă de curent continuu, contactorul este prevăzut cu o punte redresoare cu diode (fig. 3.3.).

Electromagnetul trebuie să asigure viteza de închidere și presiunea de contact prescrisă.

Pentru a micșora consumul de energie în poziția închis, un contact auxiliar al contactorului înseriază bobina electromagnetului cu o rezistență economizoare.

Electromagnetul de acționare va funcționa în următoarele condiții :

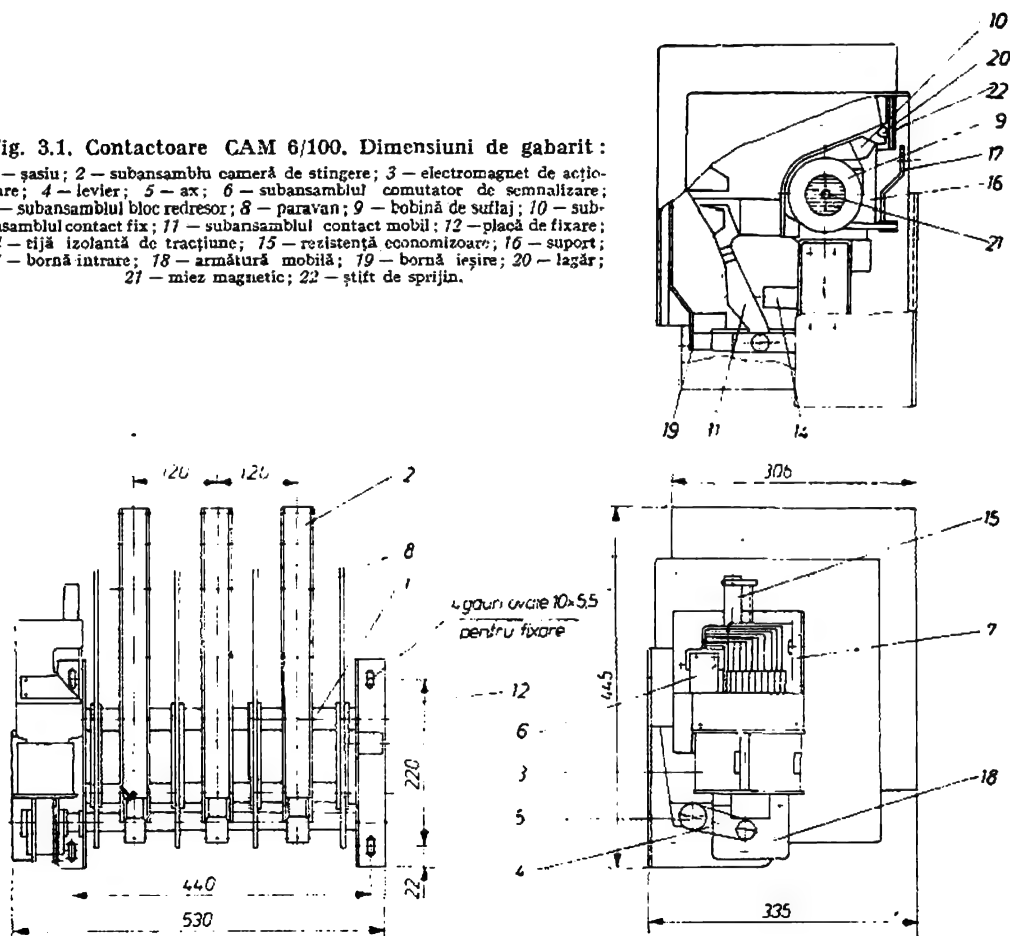
- la $1,05 U_n$ timp nelimitat, fără ca temperatura bobinei să depășească limitele admise ;
- la $0,85 U_n$ armătura mobilă va fi atrasă și reținută fără vibrații ;
- între $0,7 U_n$ și $0,15 U_n$ va avea loc deschiderea contactorului.

Deschiderea se efectuează prin întreruperea alimentării bobinei electromagnetului care eliberează armătura. Sub acțiunea greutateii proprii a contactelor mobile are loc deschiderea acestora.

Principiul de stingere al arcului electric este cel al suflajului magnetic combinat cu principiul de ion. La deschiderea contactelor, arcul electric se dezvoltă între acestea, iar bobina de suflaj, prin intermediul cîmpului magnetic pe care îl creează, determină împingerea arcului de pe contacte pe niște rampe. Arcul se alungește între rampe și este obligat să intre

Fig. 3.1. Contactoare CAM 6/100. Dimensiuni de gabarit:

1 — șasiu; 2 — subansamblu cameră de stingere; 3 — electromagnet de acționare; 4 — levier; 5 — ax; 6 — subansamblul comutator de semnalizare; 7 — subansamblul bloc redresor; 8 — paravan; 9 — bobină de suflaj; 10 — subansamblul contact fix; 11 — subansamblul contact mobil; 12 — placă de fixare; 14 — tijă izolantă de tracțiune; 15 — rezistență economizatoare; 16 — suport; 17 — bornă intrare; 18 — armătură mobilă; 19 — bornă ieșire; 20 — lagăr; 21 — miez magnetic; 22 — știft de sprijin.



în fantele înguste formate de pereții reci ai unor camere de stingere din material ceramic.

Cele trei cauze: alungirea, răcirea și deionizarea determină stingerea arcului.

Comenzile de închidere și deschidere sînt electrice de la distanță conform schemelor de acționare din fig. 3.2; 3.3.

Parametrii funcționali ai contactorului sînt conform tabelului 3.1.

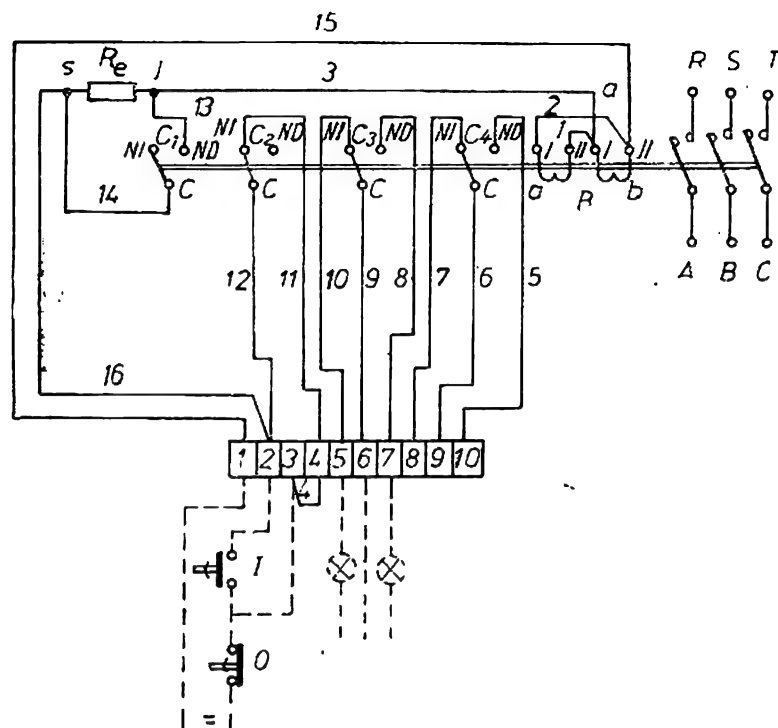


Fig. 3.2. Contactoare CAM 6/100. Schema electrică în c.a.

R, S, T — borne intrare circuit principal; B — electromagnet de acționare; A, B, C — borne ieșire circuit principal; a, b — bornele electromagnetice; C₁...C₄ — microîntreruptoare; R_e — rezistență economizatoare (s — borna de sus; j — borna de jos); 1...10 — conectori; I — O — buton dublu de acționare de la distanță; 1...16 — conductoare de legătură.

Tabelul 3.1

| Caracteristica | Valoarea |
|--|---------------|
| Tensiunea nominală | 6 kV |
| Tensiunea maximă de serviciu | 7,2 kV |
| Tensiunea de încercare | 20 kV |
| Curent nominal | 100 A |
| Capacitatea de conectare la $\cos \varphi = 0,35$ și $1,1 U_n$ | 800 A |
| Capacitatea de deconectare la $\cos \varphi = 0,35$ și $0,1 U_n$ | 800 A |
| Curent limită termic la 1 s | 3000 A |
| Curent limită dinamic | 7000 A |
| Durata de conectare DC, % | 100 |
| Frecvența de conectare FC, în c/h | 150 |
| Rezistența la uzură mecanică (cicluri) | 1 200 000 |
| Tensiunea nominală a dispozitivului de acționare: | |
| — în curent continuu | 110 sau 220 V |
| — în curent alternativ | 220 sau 380 V |

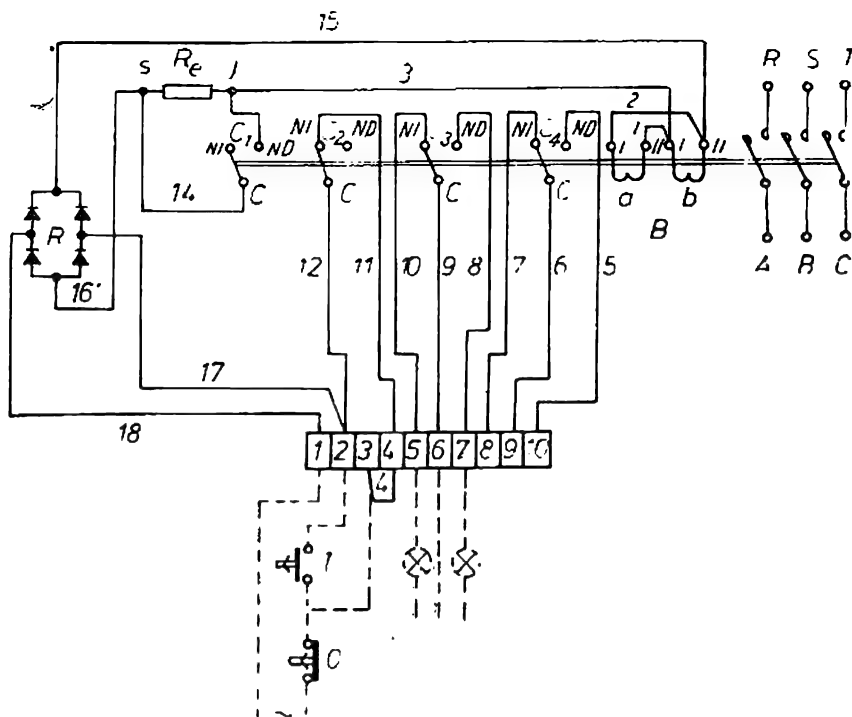


Fig. 3.3. Contactor CAM 6/100. Schemă electrică în curent continuu:

R — redresor; R, S, T — borne intrare circuit principal; A, B, C — borne ieșire circuit principal; B — electromagnet de acționare; $a - b$ — bornele electromagnetului; $C_1 \dots C_4$ — microîntrerupătoare; R_e — rezistență economizatoare; $1 \dots 10$ — conectori; $1 - 0$ — buton dublu de acționare de la distanță; $1 \dots 18$ — conductoare de legătură.

3.2. DATE TEHNICE DE LIVRARE, MONTAJ ȘI EXPLOATARE

Datele necesare formulării comenzii sînt:

- tipul aparatului, simbol;
- curentul nominal al contactorului;
- tensiunea electromagnetului de închidere.

Livrarea se face demontînd camerele de stingere și ambalîndu-le separat, pentru a fi ferite de șocuri mecanice și absorbție de apă. De asemenea contactele mobile sînt imobilizate pe timpul transportului.

Condiții tehnice principale de încercări și revizii. Încercările contactorului sînt precizate în norme [3], care prevăd înlocuirea pieselor uzate și încercări și verificări parțiale ale aparatului, după această înlocuire și anume:

— după revizia contactelor mobile, se va verifica căderea de tensiune pe contacte și nesimultaneitatea;

— după înlocuirea bobinei de acționare, se va verifica presiunea pe contacte în poziția închis, precum și duratele de acționare;

— după înlocuirea camerelor de stingere și a diaframelor, se va verifica rezistența de izolație între contactele deschise ale contactorului.

Toate acestea se vor efectua în condițiile precizate de constructor [4], iar valorile obținute se vor încadra în cele prescrise.

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE SEPARATOARELOR ȘI DISPOZITIVELOR DE ACȚIONARE ALE LOR

4.1. SEPARATOARE DE MEDIE TENSIUNE

4.1.1. SEPARATOARE NORMALE DE INTERIOR

În această categorie intră următoarele aparate :

— a — seria de separatoare cu tensiuni nominale de 10...35 kV și curenți nominali de 200...800 A, care se execută în variantele mono și tripolare, cu și fără cuțite de punere la pământ ; cele tripolare se execută și în varianta cu siguranțe fuzibile montate în locul cuțitelor ;

— b — separatoare tripolare cu tensiunea nominală de 10 și 20 kV, curent nominal 400 și 630 A, de tip rotativ în plan vertical, cu și fără cuțite de punere la pământ ;

— c — seria de separatoare cu tensiuni nominale de 3...35 kV și curenți nominali 1250...6300 A, care se execută în variantele mono și tripolare, cu și fără cuțite de punere la pământ.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, seria de la punctul a corespunde normei interne 637—63, cea de la punctul b conform normei interne în curs de definitivare, iar cele de la punctul c conform normei interne 303—68.

Parametrii principali funcționali. Separatoarele indicate la punctul a de mai sus, se execută pentru tensiunile nominale de 10 ; 20 și 35 kV și curenți nominali de 200 ; 400 ; 630 și 800 A, cele de la punctul b se execută pentru tensiunile nominale de 10 și 20 (kV și curenți nominali de 400 și 630 A, cele de la punctul c se execută pentru tensiunile nominale de 3 ; 10 ; 20 kV și curenți nominali de 1250 ; 2000 ; 3150 ; 4000 ; 5000 și 6300 A și pentru tensiunea nominală de 35 kV și curent nominal de 1250 A.

Descrierea construcției. Separatoarele indicate la punctele a și c sînt de tip cuțit cu deschidere în plan vertical.

Părți principale constructive sînt :

- părți active — căile de curent ;
- părți izolante — suporti și biele ;
- părți mecanice — soclu, axe și manivele de acționare.

Calea de curent la variantele de 200...800 A este formată din : bornele de racord care constituie și contactele fixe și cuțitele (contactele mobile) ale separatorului. Presiunea pe contactele amovibile este asigurată cu resoarte spirale și se poate regla prin introducerea unor șaibe sub resort — pentru variantele de 200...800 A și stringerea unor piulițe — la celelalte variante.

Calea de curent a separatoarelor cu curenți nominali de 1250...6300 A este formată din : bornele de legătură, cuțitele și piesele intermediare de contact dintre borne și cuțite, care sînt de tip deget.

Izolatoarele suport folosite la aceste separatoare, sînt din porțelan cu armare interioară. Pentru separatoarele care au început să se fabrice din anul 1976, se folosesc izolatoare suport de interior conform STAS 5852/1-73.

Pentru tija de acționare (biela) de la variantele de separatoare de 200...800 A se folosesc piese executate din plăci stratificate din hirtie bachelizată (izoplac) sau piese executate prin injecție din polistiren.

Variantele de separatoare de tip rotativ sînt prevăzute cu izolatoare de trecere executate din rășină, montate pe axul principal, în care sînt înglobate cuțitele separatorului.

La variantele cu siguranțe fuzibile, cuțitele sînt din material electroizolant și țin loc de suporturi pentru fuzibile.

Pentru separatoarele cu curenți nominali de 1250...6300 A se folosesc bieie din porțelan.

Partea mecanică este formată din soclu (cadru), axul cu manivelele de acționare a bieilelor și manivela de acționare a separatorului.

Variantele prevăzute cu dispozitiv de legare la pămînt sînt prevăzute în plus cu următoarele piese: axul, cuțitele și contactele de punere la pămînt, manivela de acționare, legătură flexibilă la cadru, camele și pana de interblocare mecanică cu cuțitele principale.

Atît axul pentru acționarea cuțitelor principale, cît și cel pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt sînt prevăzute cu limitatoare la fine de cursă.

Separatoarele de mai sus se pot livra la cerere, în construcție avînd dispozitiv de acționare pneumatică tip AP montat pe cadru comun.

La variantele de curenți mari (1250...6300 A), la care se solicită dispozitiv de acționare manuală cu roata melcată, o parte din dispozitiv este montată pe cadrul separatorului.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.1...4.19.

Variantele constructive descrise diferă după: tensiunea nominală, curentul nominal, curentul de stabilitate termică și dinamică, existența cuțitului de punere la pămînt, existența siguranțelor fuzibile, construcția căilor de curent, modul de acționare, distanța între faze, numărul de poli și tipul constructiv, dimensiunile de gabarit.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.1, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

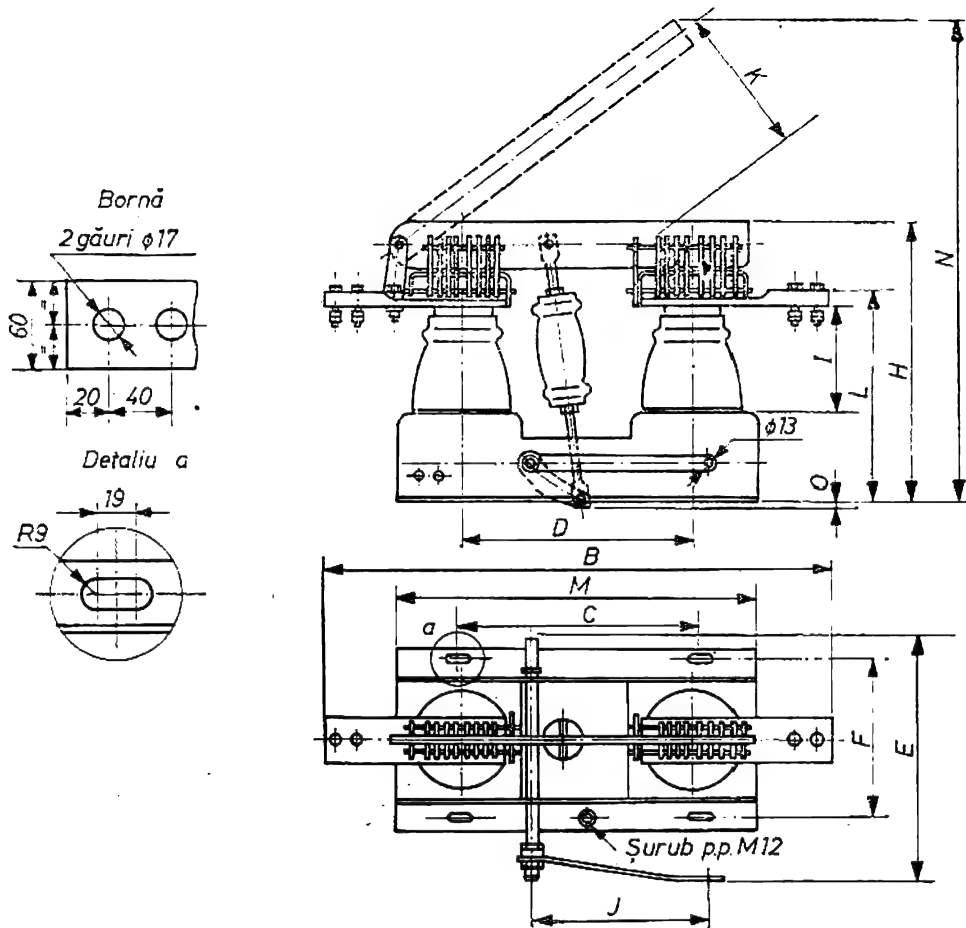
Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt:

— distanțele de izolație între contactele deschise ale aceleiași pol, sînt cele indicate în desenele de gabarit ale fiecărui aparat;

— izolatoarele suport și bieele, trebuie să fie în stare bună (curate, fără fisuri sau ciobiți). La bieele din pertinax se verifică $t_g \delta$ care trebuie să aibă valori între $(88...114)10^{-4}$ și rezistența ohmică să fie cuprinsă între $(1...9,5)10^4 \text{ M}\Omega$;

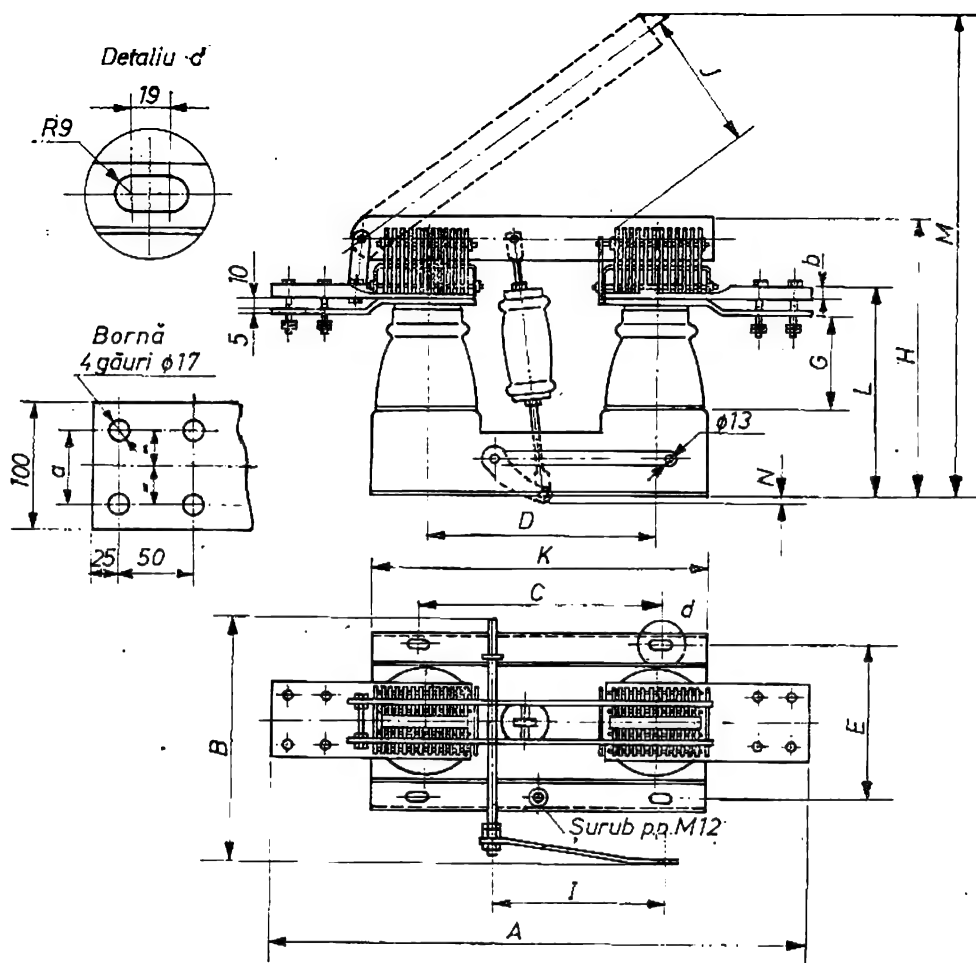
— tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70;

— piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese trebuie să fie în bună stare (fără deformații, perlări, oxidări);



| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|----------------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|------------------|-----|-----|-----------------|------------------|------------------|----|------------|
| | o | B | C | D | E | F | H | I | J | K | L | M | N | | |
| SMI _n -(6)10/1250A | 10 | 671 | 340 | 320 | 347 | 172 | ± 6 367 | ± 6 139 | 150 | 170 | ± 6 274 | 450 | ± 6 620 | 26 | |
| SMI _n -(15)20kV/1250A | 15 | 760 | 396 | 396 | 440 | 172 | ± 8 447 | ± 8 219 | 150 | 252 | ± 8 354 | 526 | ± 8 775 | 30 | |
| SMI _n -35kV/1250A | 60 | 931 | 580 | 580 | 555 | 202 | ± 11 587 | ± 11 359 | 150 | 460 | ± 11 494 | 740 | ± 11 1145 | 34 | |
| SMI _n -3kV/1250A | 10 | 641 | 320 | 290 | 315 | 168 | $\pm 4,5$ 327 | $\pm 4,5$ 119 | 150 | 130 | ± 5 284 | $\pm 4,5$ 420 | $\pm 4,5$ 540 | 22 | |

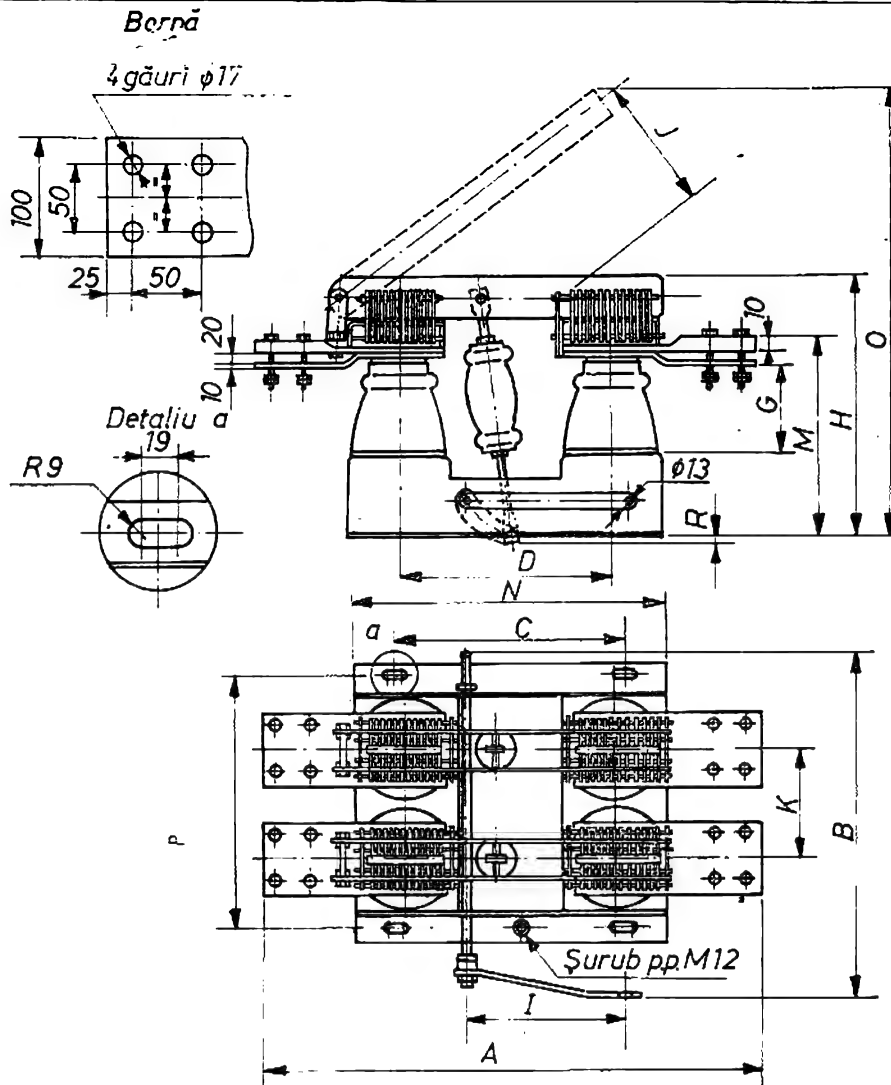
Fig. 4.1. Separator monopolar de interior 3 ... 35 kV — 1250 A.



| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|------------------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| | N | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | L | M | K | |
| SMI _n (6) 10 kV 2000 A | 10 | 703 | 384 | 340 | 320 | 198 | — | 134 | 367 | 150 | 125 | 289 | 620 | 470 | 40 |
| SMI _n (6) 10 kV 3150 A | 10 | 719 | 384 | 340 | 320 | 198 | — | 139 | 392 | 150 | 195 | 294 | 637 | 470 | 43 |
| SMI _n (15) 20 kV 2000 A | 10 | 807 | 461 | 430 | 424 | 198 | — | 214 | 447 | 150 | 262 | 369 | 761 | 574 | 45 |
| SMI _n (15) 20 kV 3150 A | 20 | 835 | 461 | 430 | 424 | 198 | — | 219 | 472 | 150 | 275 | 374 | 806 | 574 | 48 |

Fig. 4.2. Separatoare monopolar de interior 10...20 kV, 2000...3100 A:

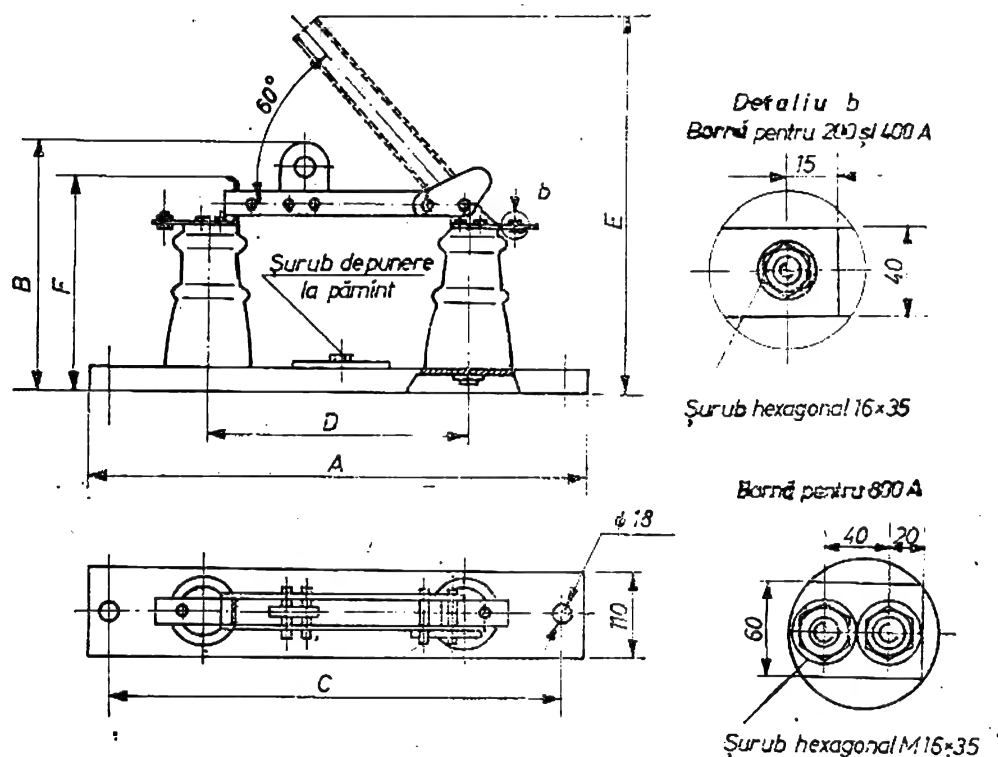
$a = 40$ mm pentru 2000 A; $a = 50$ mm - 3150 A; $b = 20$ mm pentru ambele variante. La 3150 A se utilizează două borne în paralel.



| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|-----------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|------------|
| | A | B | C | D | G | H | I | J | K | M | N | O | P | R | | |
| SMI-(1) 3kV 4000A | 673 | 399 | 320 | 290 | 124 | 337 | 150 | 104 | 125 | 274 | 450 | 517 | 293 | — | 65 | |
| SMI-(1) 3kV 5000 A | 719 | 399 | 340 | 320 | 124 | 357 | 150 | 90 | 125 | 274 | 450 | 547 | 293 | 8 | 75 | |
| SMI-(1) 3kV 6300 A | 735 | 399 | 340 | 320 | 124 | 377 | 150 | 100 | 125 | 274 | 450 | 560 | 293 | — | 85 | |
| SMI-(6) 10kV 4000 A | 703 | 458 | 340 | 320 | 144 | 377 | 150 | 160 | 120 | 314 | 470 | 652 | 292 | 10 | 68 | |
| SMI-(6) 10 kV 5000 A | 739 | 458 | 360 | 340 | 144 | 397 | 150 | 155 | 120 | 314 | 470 | 652 | 292 | — | 78 | |
| SMI-(6) 10 kV 6300 A | 755 | 458 | 360 | 340 | 144 | 417 | 150 | 155 | 120 | 314 | 470 | 670 | 292 | — | 90 | |
| SMI-(15) 20 kV 4000 A | 779 | 546 | 396 | 396 | 224 | 457 | 150 | 220 | 120 | 394 | 554 | 770 | 292 | 10 | 75 | |
| SMI-(15) 20 kV 5000 A | 823 | 546 | 424 | 424 | 224 | 477 | 150 | 240 | 120 | 394 | 554 | 825 | 292 | 20 | 90 | |
| SMI-(15) 20 kV 6300 A | 851 | 546 | 424 | 424 | 224 | 497 | 150 | 235 | 120 | 396 | 554 | 845 | 292 | 20 | 98 | |

Fig. 4.3. Separatoare monopolare de interior 3...20 kV — 4000...6300 A. La separatoarele de 5000 și 6300 A se utilizează două borne în paralel ca cea din figură.

- încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 1564-70;
- separatoarele să fie blocate (zăvorâte) prin intermediul dispozitivului lor de acționare, la capete de cursă;
- la separatoarele cu cuțite de punere la pământ, să fie asigurat interblocajul mecanic între cele două sisteme de cuțite.



| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | Masa kg |
|---------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| | A | B | C | D | E | F | |
| SMI-10 | 440 | 235 | 400 | 255 | 360 | 207 | 6 |
| SMI 20 | 505 | 300 | 465 | 325 | 480 | 292 | 8 |
| SMI 35. | 696 | 410 | 650 | 510 | 765 | 426 | 10 |

Fig. 4.4. Separatoare monopolare de interior 10...35 kV 200...800 A.

| Tipul | Dimensiuni mm | | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|---------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|------|------|-----|------------------|------------------|-----|-----------------|------------------|-----|------------------|----|---------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | |
| STI _n (1)3kV-1250A | | 341 | 320 | 290 | 555 | 428 | 30 | $\pm 1,5$ 327 | $\pm 4,5$ 119 | 150 | ± 5 130 | $\pm 4,3$ 234 | 420 | $\pm 4,5$ 540 | 10 | 60 |
| STI _n (6)10 kV- -1250A | | 671 | 340 | 326 | 847 | 672 | 250 | ± 6 367 | ± 6 139 | 150 | ± 7 170 | ± 6 274 | 450 | ± 6 620 | 10 | 72 |
| STI _n (15)20kV- -1250A | | 760 | 396 | 396 | 1141 | 872 | 350 | ± 8 447 | ± 8 219 | 150 | ± 10 252 | ± 8 354 | 526 | ± 8 775 | 15 | 85 |
| STI _n 35kV-1250 A | | 931 | 580 | 580 | 1485 | 1102 | 450 | ± 11 587 | ± 11 359 | 150 | ± 12 460 | ± 11 494 | 740 | ± 11 1145 | 60 | 130 |
| STIP _n (6)10 kV- -1250A | 763 | 671 | 340 | 320 | 847 | 672 | 250 | ± 6 367 | ± 6 139 | 150 | ± 7 170 | ± 6 274 | 450 | ± 6 370 | 10 | 82 |
| STIP _n (15)20kV- -1250A | 931 | 757 | 396 | 396 | 1141 | 872 | 350 | ± 8 447 | ± 8 219 | 150 | ± 10 252 | ± 8 354 | 526 | ± 8 779 | 15 | 95 |
| STIP _n 35kV- -1250A | 1259 | 931 | 580 | 580 | 1485 | 1102 | 450 | ± 11 587 | ± 11 359 | 150 | ± 12 460 | ± 11 494 | 740 | ± 11 1145 | 60 | 142 |

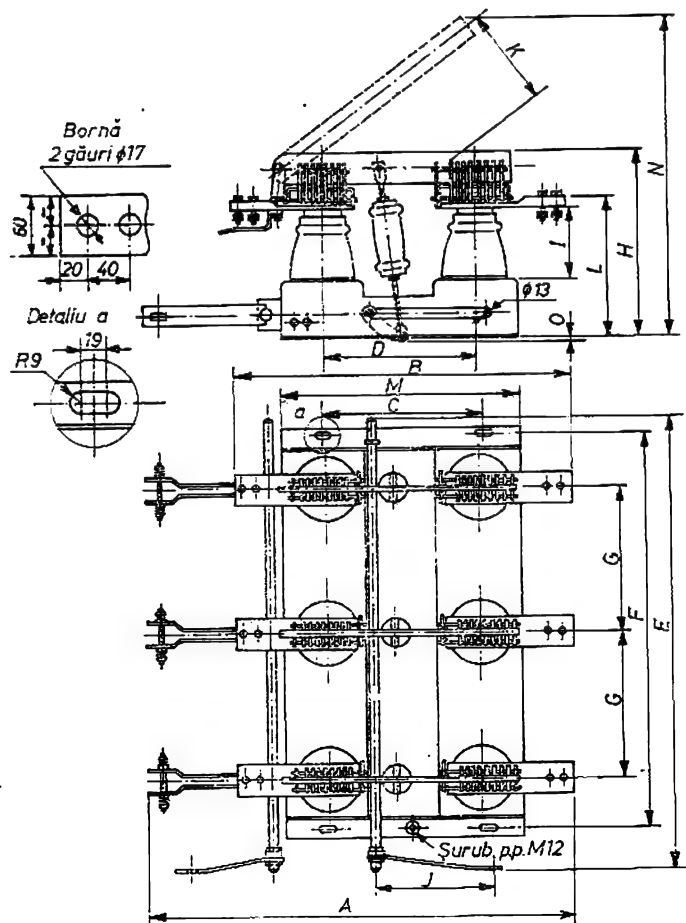


Fig. 4.5. Separatoare tripolare de interior 3...35 kV—1250 A.
Cota A de pe figură este valabilă numai pentru separatoare cu

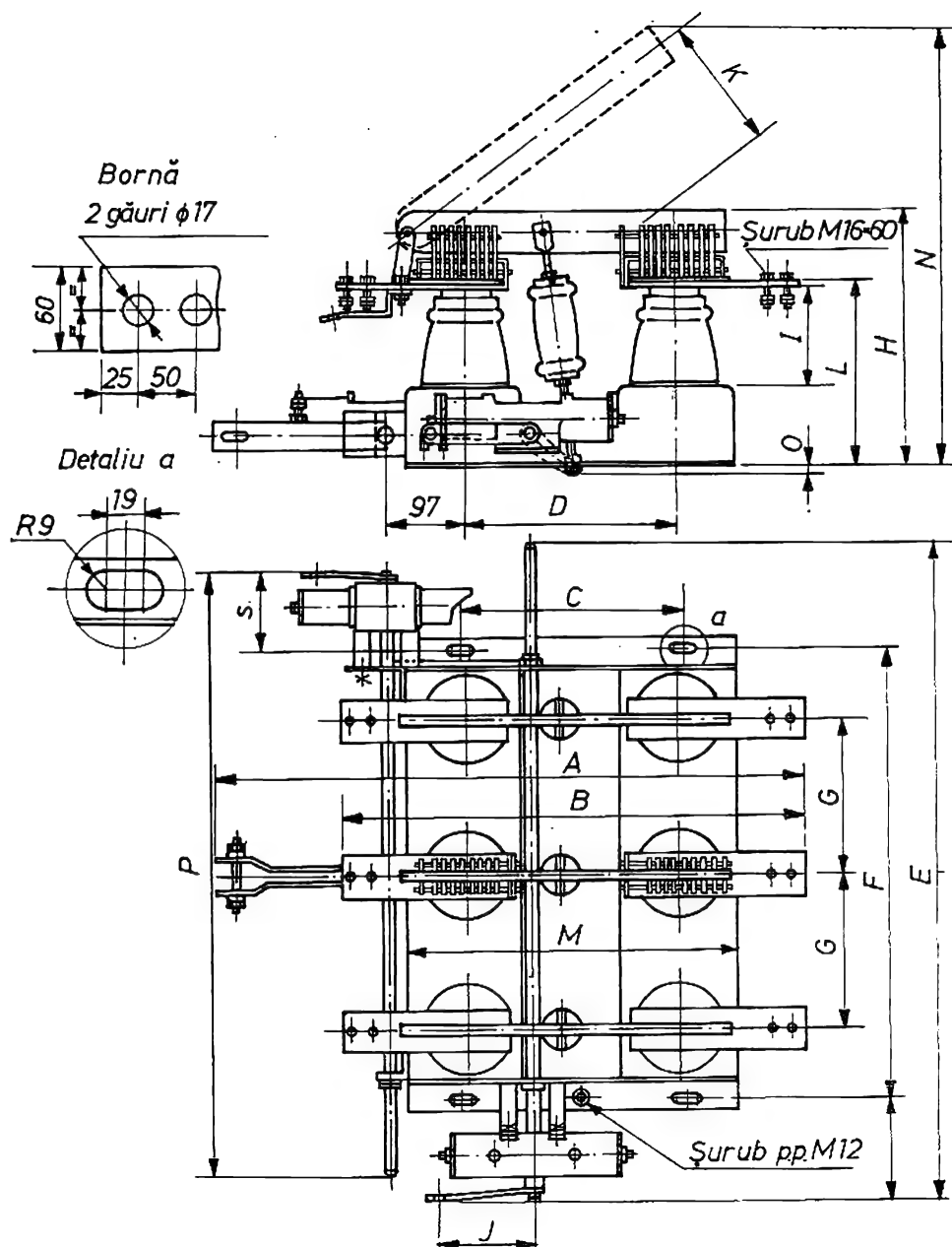


Fig. 4.6. Separatoare tripolare de interior, cu acționare pneumatică 3...35 kV — 1250 A.
Cotele A, P și S sînt valabile numai pentru separator cu cuțite de p.p. de tip STIP.

Tabelul fig. 4.6

| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|--------------------------|----------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----------|-----------|---|---|-----------|---|-----------|---|---|---|---------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | R | |
| STI(1)3 kV 1250 A | | 641 | 320 | 290 | 678 | 428 | 130 | $\pm 4,5$ | $\pm 4,5$ | | | $\pm 4,5$ | | $\pm 4,5$ | | | | 81 |
| STI(6)10 kV 1250 A | | 671 | 340 | 320 | 972 | 672 | 250 | ± 6 | ± 6 | | | ± 6 | | ± 6 | | | | 93 |
| STI(15) 20kV 1250 A | | 747 | 396 | 396 | 1232 | 872 | 350 | ± 8 | ± 8 | | | ± 8 | | ± 8 | | | | 106 |
| STI 35 kV 1250 A | | 931 | 580 | 580 | | 1102 | 450 | ± 11 | ± 11 | | | ± 11 | | ± 11 | | | | |
| STIP(15) 10 kV 1250 A | 785 | 671 | 340 | 320 | | 672 | 250 | ± 6 | ± 6 | | | ± 6 | | ± 6 | | | | 124 |
| STIP(15) 20kV 1250 A | 931 | 757 | 39 | 396 | | 872 | 350 | ± 2 | ± 8 | | | ± 8 | | ± 8 | | | | 137 |
| STIP 35 kV 1250 A | 1270 | 931 | 580 | 580 | | 1102 | 450 | ± 11 | ± 11 | | | ± 11 | | ± 11 | | | | |

Tabelul fig. 4.7

| Tipul | Dimensiuni m.m. | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|---------------------------|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|---|----------|---|-----------|-----------|---|---------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | |
| STIn-(1) 3kV 2000 A | 673 | 650 | 305 | 290 | 522 | 170 | $\pm 4,5$ | $\pm 4,5$ | | | | $\pm 4,5$ | $\pm 4,5$ | | 88 |
| STIn-(1) 3 kV 3150 A | 719 | 650 | 335 | 320 | 522 | 170 | $\pm 4,5$ | $\pm 4,5$ | | | | $\pm 4,5$ | $\pm 4,5$ | | 105 |
| STIn-(6) 10 kV 2000 A | 703 | 884 | 340 | 320 | 698 | 250 | ± 6 | ± 6 | | | | ± 6 | ± 6 | | 100 |
| STIn-(6) 10 kV 3150 A | 719 | 884 | 340 | 320 | 698 | 250 | ± 6 | ± 6 | | | | ± 6 | ± 6 | | 118 |
| STIn-(15) 20 kV 2000 A | 807 | 1161 | 430 | 424 | 898 | 350 | ± 8 | ± 8 | | ± 7 | | ± 8 | ± 8 | | 110 |
| STIn-(15) 20 kV 3150 A | 835 | 1161 | 430 | 424 | 898 | 350 | ± 8 | ± 8 | | ± 10 | | ± 8 | ± 8 | | 126 |

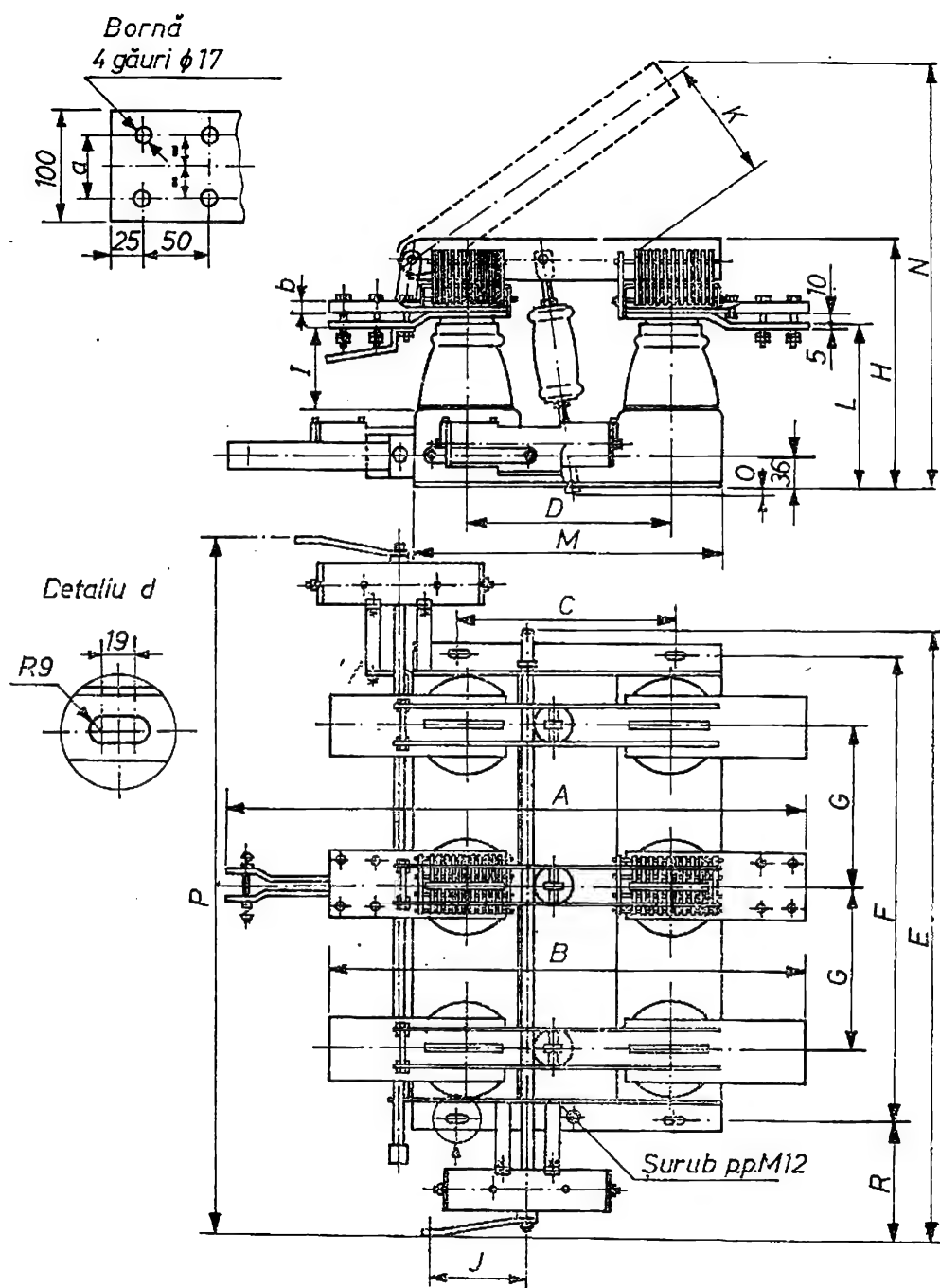


Fig. 4.8. Separatoare tripolare de interior cu acționare pneumatică 3...20 kV – 2000 și 3150 A. La separatoarele de 3150 A se utilizează două borne în paralel, $a = 40$ mm pentru cel de 2000 A; $a = 50$ mm – 3150 A; $b = 20$ mm pentru ambele variante.

Tabelul fig. 4.8

| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|-----------------------|----------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------------------|------------------|-----|-----|------------------|-----|------------------|----|------|-----|---------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | R | |
| STI(1)2 kV 2000 A | — | 673 | 305 | 290 | 772 | 522 | 170 | $\pm 4,5$ 327 | $\pm 4,5$ 114 | 150 | 130 | $\pm 4,5$ 249 | 435 | $\pm 4,5$ 540 | 10 | — | 250 | 109 |
| STI(1) 3kV 3150 A | — | 719 | 335 | 320 | 772 | 522 | 170 | $\pm 4,5$ 352 | $\pm 4,5$ 119 | 150 | 130 | $\pm 4,5$ 254 | 465 | $\pm 4,5$ 540 | 10 | — | 250 | 126 |
| STI(6)10kV 2000 A | — | 715 | 340 | 320 | 998 | 698 | 250 | ± 6 367 | ± 6 134 | 150 | 202 | ± 6 274 | 470 | ± 6 631 | 10 | — | 300 | 121 |
| STI(6)10 kV 3150 A | — | 731 | 340 | 320 | 998 | 698 | 250 | ± 6 392 | ± 6 124 | 150 | 202 | ± 6 279 | 470 | ± 6 661 | 10 | — | 300 | 139 |
| STIP(6)10kV 2000 A | 817 | 715 | 340 | 320 | — | 698 | 250 | ± 6 367 | ± 6 134 | 150 | 202 | ± 6 274 | 470 | ± 6 631 | 10 | 1298 | 300 | 160 |
| STIP(6)10kV 3150 A | 817 | 731 | 340 | 320 | — | 698 | 250 | ± 6 392 | ± 6 124 | 150 | 202 | ± 6 279 | 470 | ± 6 661 | 10 | 1298 | 300 | 170 |
| STI(15)20kV 2000 A | — | 819 | 430 | 424 | 1258 | 898 | 350 | ± 8 447 | ± 8 211 | 150 | 278 | ± 8 369 | 574 | ± 8 761 | 20 | — | 360 | 131 |
| STI(15)20kV 3150 A | — | 835 | 430 | 424 | 1258 | 898 | 350 | ± 8 472 | ± 8 204 | 150 | 278 | ± 8 360 | 574 | ± 8 815 | 20 | — | 360 | 147 |
| STIP(15) 20kV2000A | 1001 | 819 | 430 | 424 | — | 898 | 350 | ± 8 447 | ± 8 211 | 150 | 278 | ± 8 369 | 574 | ± 8 761 | 20 | 1618 | 360 | 167 |
| STIP(15) 20kV3150A | 1001 | 835 | 430 | 424 | — | 898 | 350 | ± 8 472 | ± 8 204 | 150 | 278 | ± 8 360 | 574 | ± 8 815 | 20 | 1618 | 360 | 183 |

Tabelul fig. 4.9

| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|--------------------|----------------|------|-----|-----|------|-----|----------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | |
| STIn — 3kV/4000 A | 673 | 1056 | 320 | 290 | 883 | 170 | ± 2 124 | ± 2 337 | 150 | 104 | 125 | 274 | 517 | — | 190 |
| STIn — 10kV/4000 A | 703 | 1292 | 340 | 320 | 1032 | 250 | ± 2 144 | ± 2 377 | 150 | 160 | 120 | 314 | 626 | 10 | 205 |
| STIn — 20kV/4000 A | 779 | 1569 | 396 | 396 | 1232 | 350 | ± 2 224 | ± 2 457 | 150 | 220 | 120 | 394 | 770 | 10 | 225 |

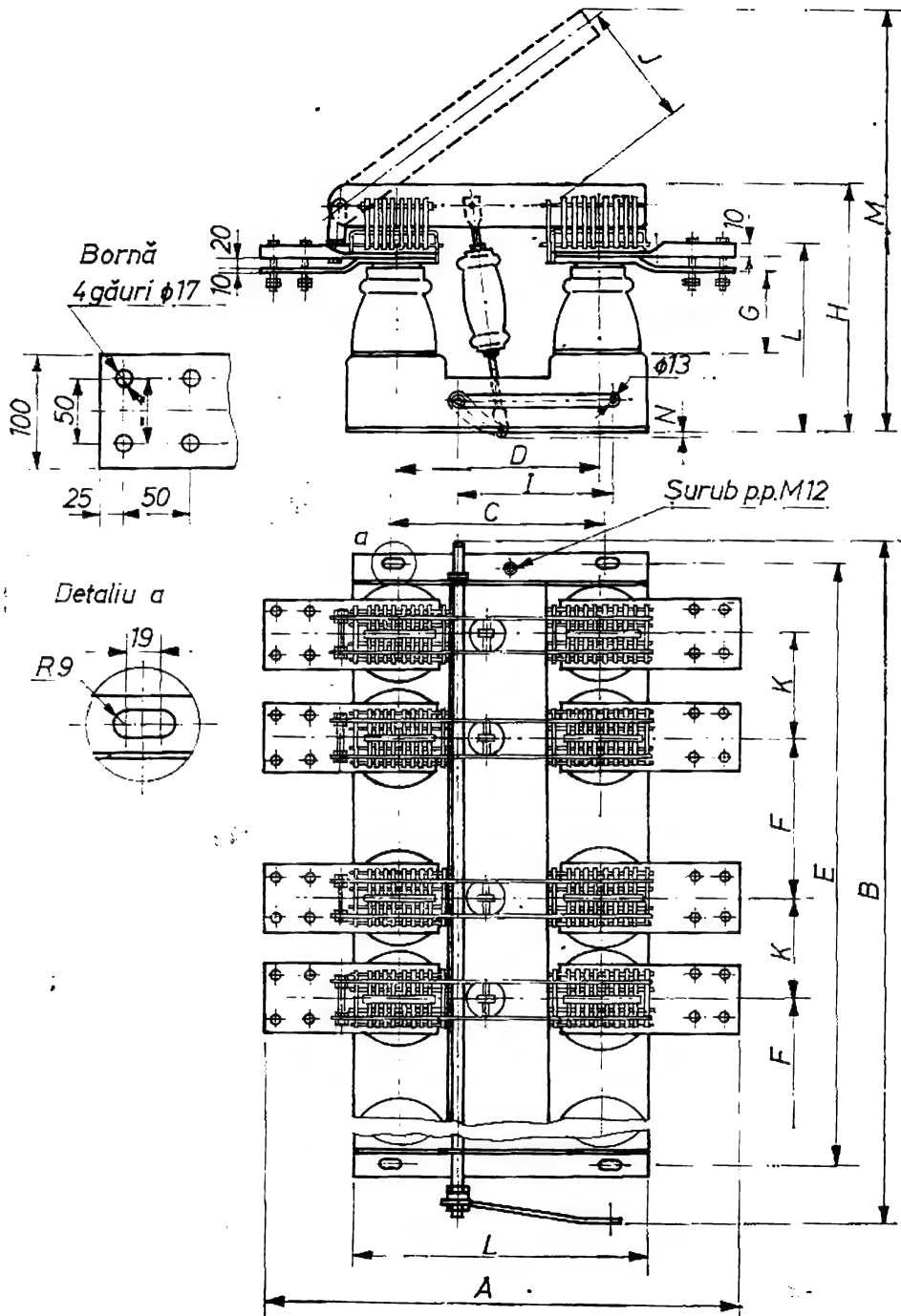


Fig. 4.9. Separatoarele tripolare de interior 3...20 kV — 4000 A.

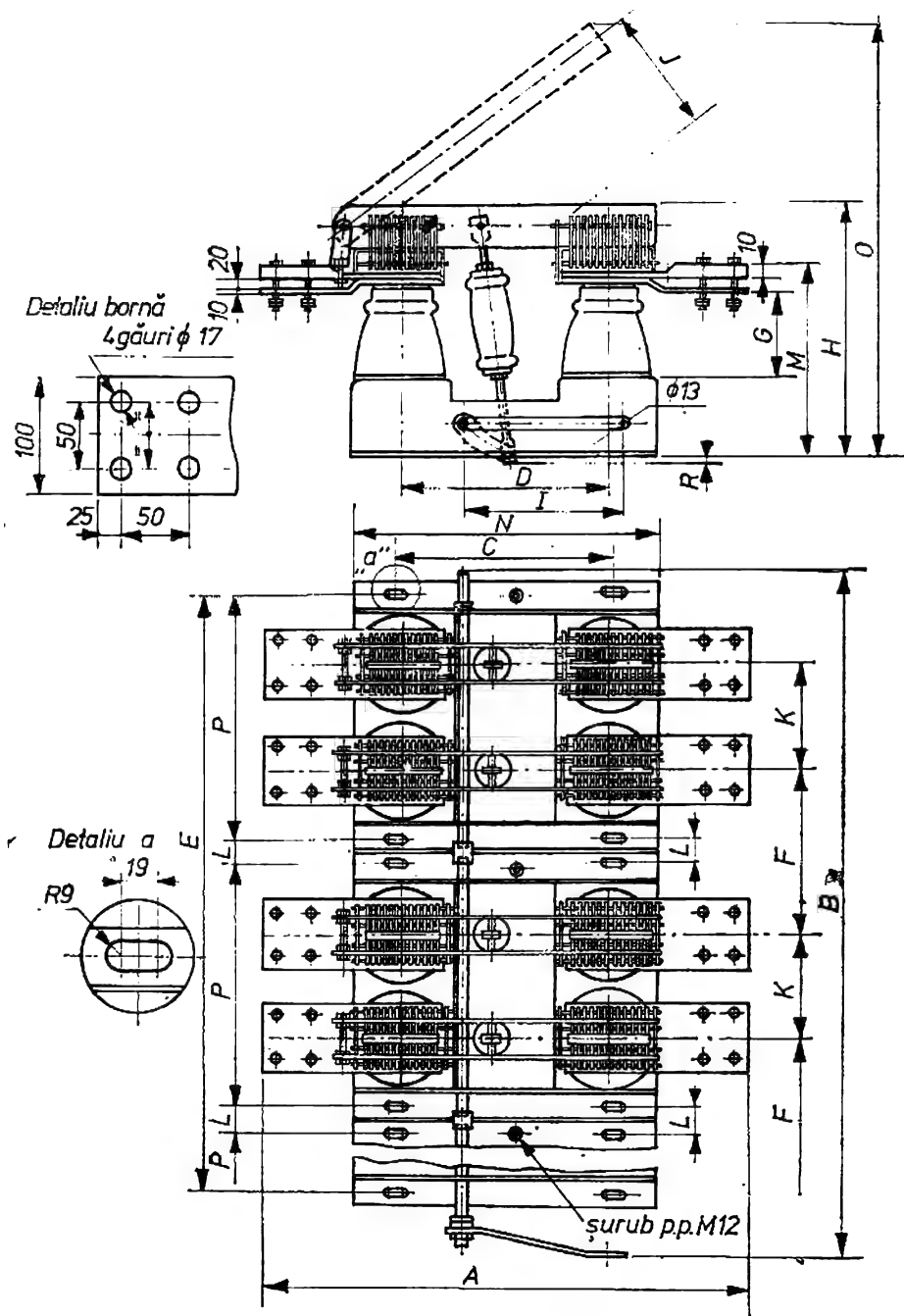
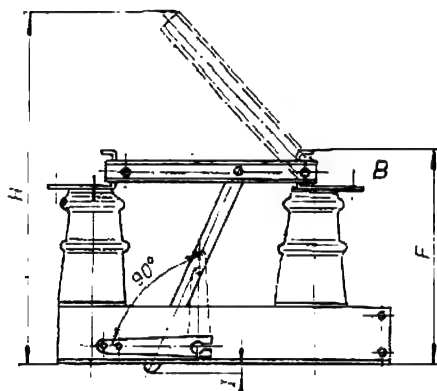


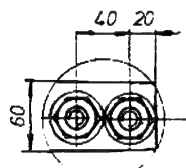
Fig. 4.10. Separatoare tripolare de interior 3...20 kV—5000 și 6300 A. La aceste tipuri de separatoare se utilizează două borne în paralel.

Tabelul fig. 4.10

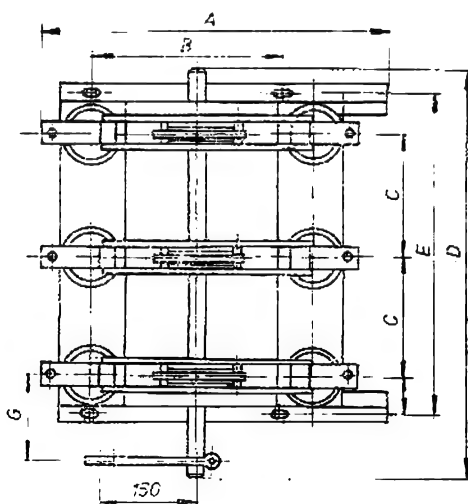
| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|-------------------------|----------------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | R | |
| STIn(1)3kV 5000 A | 719 | 1138 | 310 | 320 | 965 | 211 | 124 | 357 | 150 | 90 | 125 | 43 | 274 | 450 | 560 | 293 | — | 225 |
| STIn(1)3 kV 6300 A | 735 | 1138 | 310 | 320 | 965 | 211 | 124 | 377 | 150 | 100 | 125 | 43 | 274 | 450 | 560 | 293 | — | 255 |
| STIn(6)10 kV 5000 A | 739 | 1291 | 360 | 310 | 1032 | 250 | 144 | 397 | 150 | 155 | 120 | 78 | 314 | 470 | 652 | 292 | — | 235 |
| STIn(6)10 kV 6300 A | 755 | 1291 | 360 | 310 | 1032 | 250 | 144 | 417 | 150 | 155 | 120 | 78 | 314 | 470 | 670 | 292 | — | 265 |
| STIn(15)20 kV 5000 A | 823 | 1568 | 424 | 424 | 1232 | 350 | 224 | 477 | 150 | 240 | 120 | 178 | 394 | 554 | 825 | 292 | 20 | 265 |
| STIn(15)20 kV 6300 A | 851 | 1568 | 424 | 424 | 1232 | 350 | 224 | 497 | 150 | 235 | 120 | 178 | 394 | 554 | 815 | 292 | 20 | 290 |



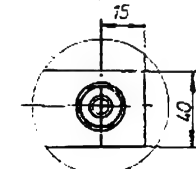
VEDERE DIN B



Bornă pentru 800 A
Șurub hexagonal M16x40



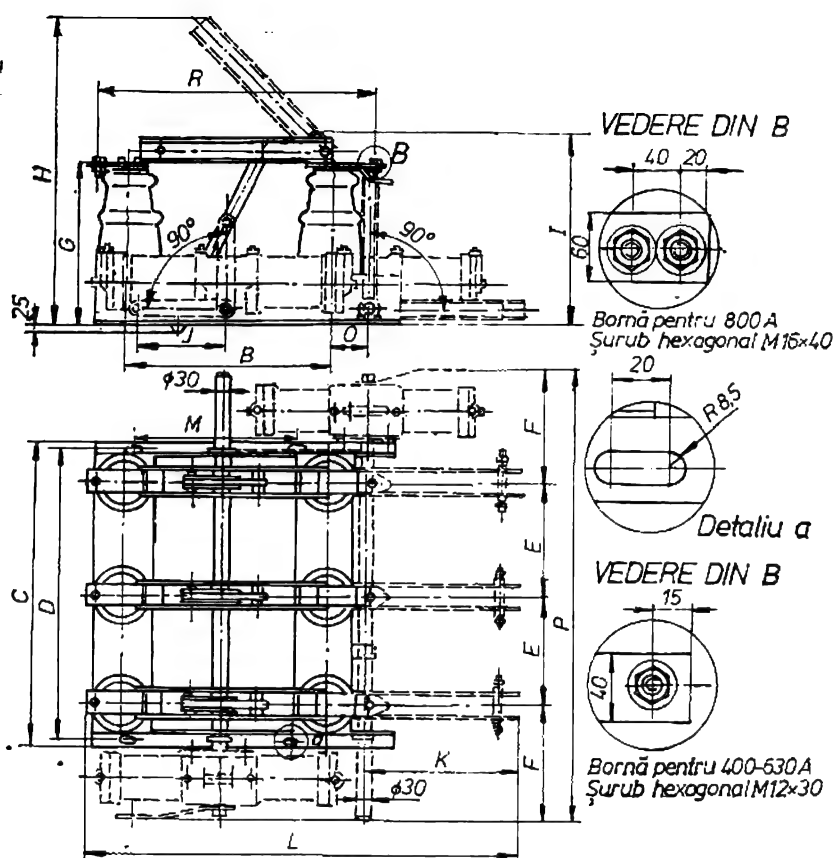
VEDERE DIN B



Bornă pentru 200-630 A
Șurub hexagonal M12x30

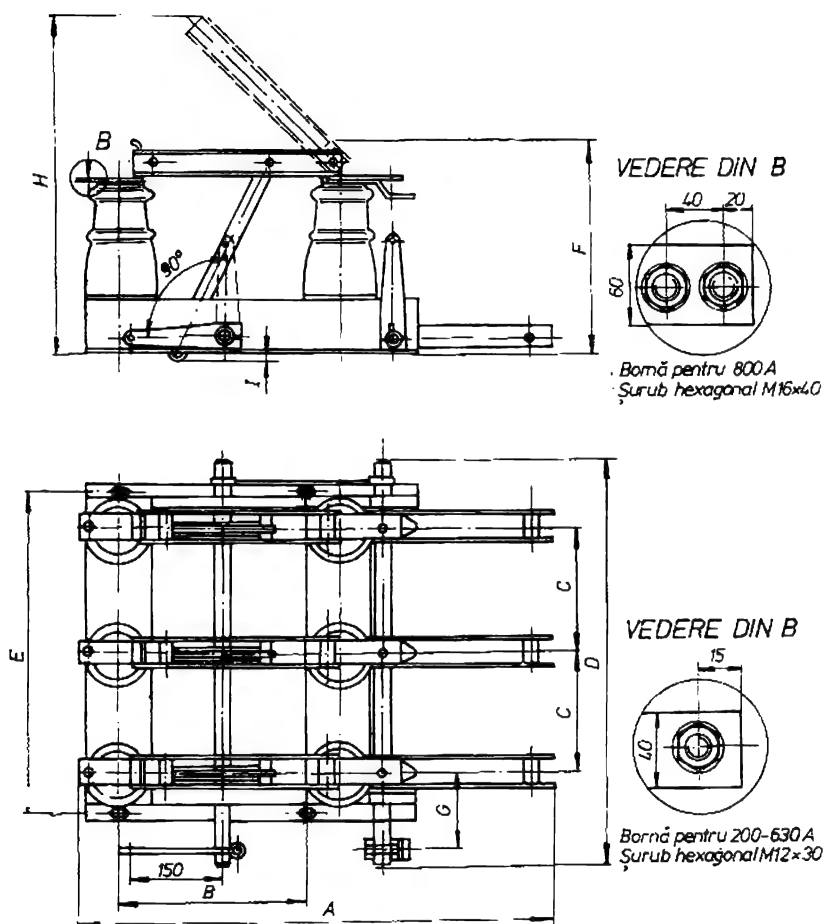
| Tipul separatoare | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | Masa kg |
|----------------------|----------------|-----|------|------|-----|-----------------|-----|-----------------|---|--|------------|
| | A | B | C | D | E | F ^{xx} | G | H ^{xx} | I | | |
| ST10kV 200-630 A | 250 | 250 | 936 | 682 | 275 | 235 | 440 | 40 | | | 30 |
| ST20kV 200-630 A | 320 | 300 | 1030 | 788 | 360 | 235 | 570 | 40 | | | 40 |
| ST25kV 200-630 A | 480 | 450 | 1584 | 1090 | 494 | 354 | 870 | 60 | | | 60 |

xx: 0,5 mm/m



| Tipul separatorului | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | | Masa |
|-------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|------|
| | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | O | P | R | kg | |
| ST7 10kV/400-630A cu AP | 255 | 726 | 682 | 250 | 240 | 210 | 425 | 260 | 150 | - | - | 260 | - | 382 | 333 | 43 | |
| ST7 10kV/800A cu AP | 255 | 726 | 682 | 250 | 240 | 210 | 425 | 260 | 150 | - | - | 260 | - | 382 | 523 | 43 | |
| ST7 10kV/400-630A cu AP | 255 | 726 | 682 | 250 | 240 | 210 | 425 | 260 | 150 | 170 | 614 | 260 | 105 | 382 | 333 | 71 | |
| ST7 10kV/800A cu AP | 255 | 726 | 682 | 250 | 240 | 210 | 425 | 260 | 150 | 170 | 684 | 260 | 105 | 382 | 523 | 71 | |
| ST7 20kV/400-630A cu AP | 325 | 832 | 788 | 300 | 275 | 300 | 552 | 350 | 150 | - | - | 320 | - | 1158 | 463 | 53 | |
| ST7 20kV/800A cu AP | 325 | 832 | 788 | 300 | 275 | 300 | 552 | 350 | 150 | - | - | 320 | - | 1158 | 533 | 53 | |
| ST7 20kV/400-630A cu AP | 325 | 832 | 788 | 300 | 275 | 300 | 552 | 350 | 150 | 250 | 760 | 320 | 100 | 1158 | 463 | 81 | |
| ST7 20kV/800A cu AP | 325 | 832 | 788 | 300 | 275 | 300 | 552 | 350 | 150 | 250 | 830 | 320 | 100 | 1158 | 533 | 81 | |

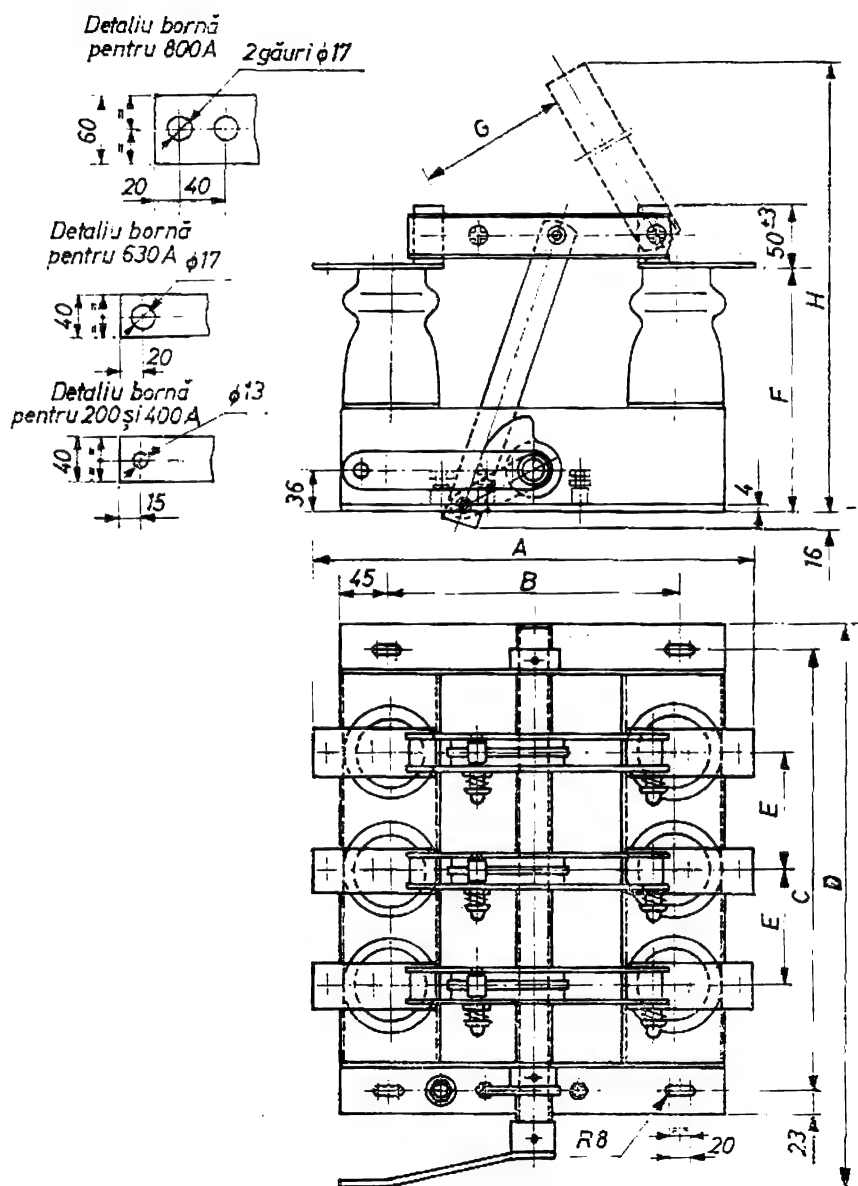
Fig. 4.12. Separatoare tripolare de interior cu acționare pneumatică 10...20 kV — 200...800 A. S = 30 mm pentru separatorul de 10 kV; S = 105 mm — pentru cel de 20 kV.



| Tipul separatorului | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | Masa kg |
|--|----------------------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|----|---------|
| | A | B | C | D | E | F** | G | H** | I | |
| STI p10kV 200-400 A 530 A 800 A | 800 845 895 | 260 | 250 | 936 | 682 | 275 | 235 | 440 | 40 | 35 |
| STI p20kV 200-400 A 530 A 800 A | 740 790 840 | 320 | 300 | 1030 | 788 | 360 | 235 | 570 | 40 | 45 |
| STI p35kV 200-400 A 530 A 800 A | 1075 1125 1165 | 480 | 450 | 1584 | 1090 | 494 | 354 | 870 | 60 | 70 |

**Cotă minimă

Fig. 4.13. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pământ 10...35 kV, 200...800 A.



Tabelul fig. 4.14

| Produsul | A ± 6 | B ± 6 | C ± 4 | D ± 8 | E ± 3 | F ± 3 | G ± 6 | H ± 8 | Masa netă kg $\pm 10\%$ | Cuplu luehid. kgfm ± 3 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|----------------------------------|
| STIm 10kV/200-400 A-40 | 416 | 260 | 484 | 651 | 170 | 220 | 140 | 453 | 24,5 | 6 |
| * STIm 10kV/400 A-80 | 416 | 260 | 564 | 731 | 210 | 220 | 140 | 453 | 26 | 6 |
| STIm 10kV/630 A-40 | 416 | 260 | 484 | 651 | 170 | 220 | 140 | 453 | 25,2 | 6 |
| * STIm 10kV/630 A-80 | 416 | 260 | 564 | 731 | 210 | 220 | 140 | 453 | 27,3 | 6 |
| STIm 10kV/830A | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| STIm 10kV/800A-40 | 496 | 260 | 564 | 731 | 210 | 220 | 140 | 453 | 28,2 | 6 |
| * STIm 10kV/800A-80 | 496 | 260 | 564 | 731 | 210 | 220 | 140 | 453 | 30,5 | 6 |
| STIm 10kV/800A | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| STIm 20kV/200-400A-40 | 525 | 320 | 714 | 918 | 275 | 315 | 235 | 640 | 40,7 | 8 |
| STIm 20kV/400A-80 | 525 | 320 | 714 | 918 | 275 | 315 | 235 | 640 | 42,4 | 8 |
| STIm 20kV/630A-40 | 525 | 320 | 714 | 918 | 275 | 315 | 235 | 640 | 41,7 | 8 |
| * STIm 20kV/630A-80 | 525 | 320 | 714 | 918 | 275 | 315 | 235 | 640 | 44 | 8 |
| STIm 20kV/800A-40 | 605 | 320 | 764 | 968 | 300 | 315 | 235 | 640 | 45 | 8 |
| * STIm 20kV/800A-80 | 605 | 320 | 764 | 968 | 300 | 315 | 235 | 640 | 47,4 | 8 |
| STIm 20kV/800A | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| STIm 35kV/200-400A-25 | 712 | 480 | 980 | 1256 | 400 | 450 | 400 | 940 | 81,2 | 12 |
| STIm 35kV/400A-40 | 712 | 480 | 980 | 1256 | 400 | 450 | 400 | 940 | 84,1 | 12 |
| STIm 35kV/630A-40 | 712 | 480 | 980 | 1256 | 400 | 450 | 400 | 940 | 82,8 | 12 |
| STIm 35 kV/630-63 | 712 | 480 | 980 | 1256 | 400 | 450 | 400 | 940 | 85,6 | 12 |
| STIm 35kV/800A-40 | 792 | 480 | 1080 | 1356 | 450 | 450 | 400 | 940 | 86,4 | 12 |
| * STIm 35kV/800A-63 | 792 | 480 | 1080 | 1356 | 450 | 450 | 400 | 940 | 89,4 | 12 |
| STIm 35kV/800A-80 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

* — Secțiunea căii de curent mărită.

** — Aceste aparate au dimensiunile nedefinite.

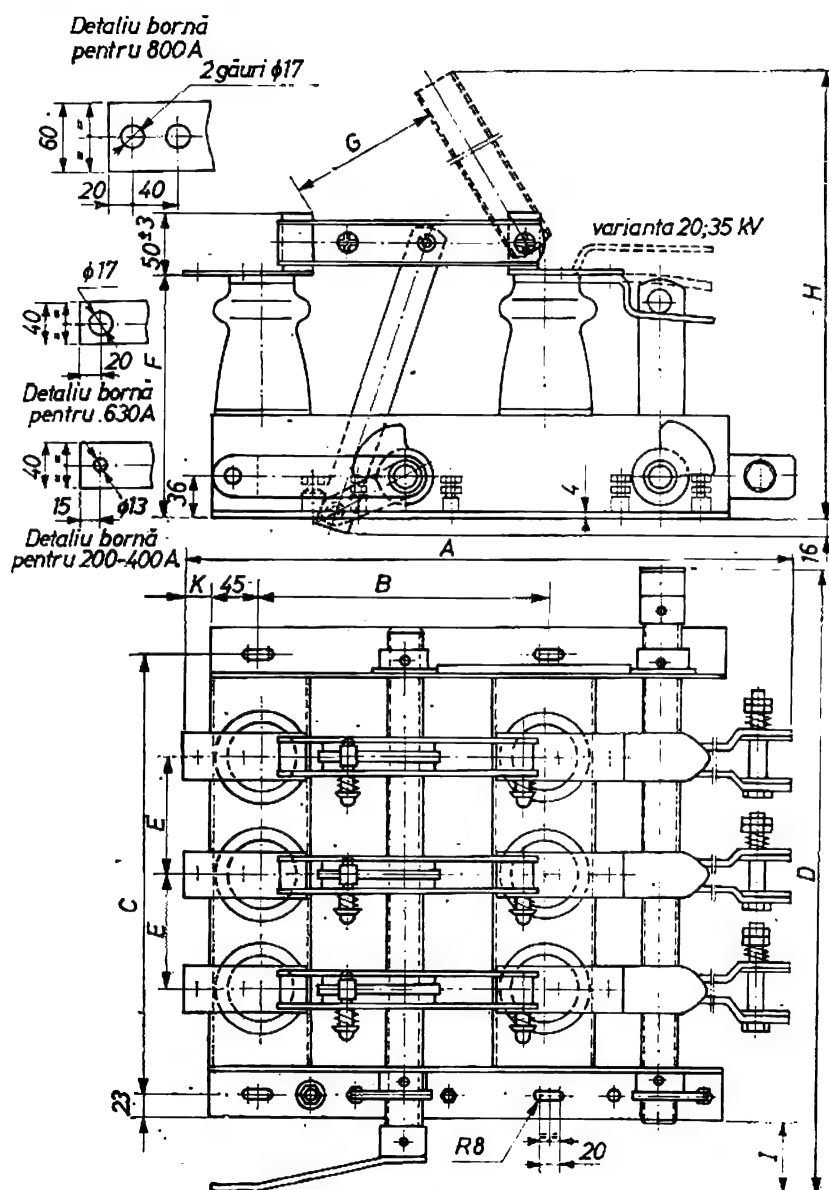


Fig. 4.15. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pământ (modificate) 10...35 kV—200...800 A.

Tabel la fig. 4.15

| Produsul | A ^{±5} | B ^{±3} | C ^{±4} | D ^{±8} | E ^{±3} | F ^{±3} | G ^{±5} | H ^{±8} | Masa netă kg ±10% | I ^{±5} | K ^{±6} | Cuplu Inchid. kgfm ±3 |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| STIPm-STIPIm 10kV/200-400A- -40 | 616 | 260 | 484 | 768 | 170 | 225 | 140 | 458 | 32 | 110 | 38 | 6 |
| * STIPm-STIPIm 10kV/400A-80 | 616 | 260 | 564 | 848 | 210 | 225 | 140 | 458 | 33,6 | 110 | 38 | 6 |
| STIPm-STIPIm 10kV/630A-40 | 616 | 260 | 484 | 768 | 170 | 225 | 140 | 458 | 33,73 | 110 | 38 | 6 |
| * STIPm-STIPIm 10kV/630A-80 | 616 | 260 | 564 | 848 | 210 | 225 | 140 | 458 | 34,34 | 110 | 38 | 6 |
| ** STIPm-STIPIm 10kV/630A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| STIPm-STIPIm 10kV/800A-40 | 656 | 260 | 564 | 848 | 210 | 225 | 140 | 458 | 36,44 | 110 | 78 | 6 |
| * STIPm-STIPIm 10kV/800A-80 | 656 | 260 | 564 | 848 | 210 | 225 | 140 | 458 | 39,73 | 110 | 78 | 6 |
| ** STIPm-STIPIm 10kV/800A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| STIPm-STIPIm 20kV/200-400A- -40 | 835 | 320 | 714 | 1074 | 275 | 320 | 235 | 645 | 50,17 | 148 | 38 | 8 |
| * STIPm-STIPIm 20kV/400A-80 | 835 | 320 | 714 | 1074 | 275 | 320 | 235 | 645 | 51,91 | 148 | 38 | 8 |
| STIPm-STIPIm 20kV/630A-40 | 835 | 320 | 714 | 1074 | 275 | 320 | 235 | 645 | 50,88 | 148 | 38 | 8 |
| * STIPm-STIPIm 20kV/630A-80 | 835 | 320 | 714 | 1074 | 275 | 320 | 235 | 645 | 52,64 | 148 | 38 | 8 |
| STIPm-STIPIm 20kV/800A-40 | 875 | 320 | 764 | 1126 | 300 | 320 | 235 | 645 | 54,73 | 148 | 78 | 8 |
| * STIPm-STIPIm 20kV/800A-80 | 875 | 320 | 764 | 1126 | 300 | 320 | 235 | 645 | 57,79 | 148 | 78 | 8 |
| ** STIPm-STIPIm 20kV/800A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| STIPm-STIPIm 35kV/200-400A- -25 | 1160 | 480 | 980 | 1484 | 400 | 445 | 400 | 945 | 92,5 | 220 | 45 | 12 |
| STIPm-STIPIm 35kV/400A-40 | 1160 | 480 | 980 | 1484 | 400 | 445 | 400 | 945 | 93 | 220 | 45 | 12 |
| * STIPm-STIPIm 35kV/630A-40 | 1160 | 480 | 980 | 1484 | 400 | 445 | 400 | 945 | 94 | 220 | 45 | 12 |
| ** STIPm-STIPIm 35kV/630A-63 | 1160 | 480 | 980 | 1484 | 400 | 445 | 400 | 945 | 97,5 | 220 | 45 | 12 |
| STIPm-STIPIm 35kV/800A-40 | 1200 | 480 | 1080 | 1584 | 450 | 445 | 400 | 945 | 98,5 | 220 | 85 | 12 |
| * STIPm-STIPIm 35kV/800A-63 | 1200 | 480 | 1080 | 1584 | 450 | 445 | 400 | 945 | 102 | 220 | 85 | 12 |
| ** STIPm-STIPIm 35kV/800A-80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

* - Secțiunea căii de curent mărită.

** - Aceste aparate au dimensiunile nedefinitivate.

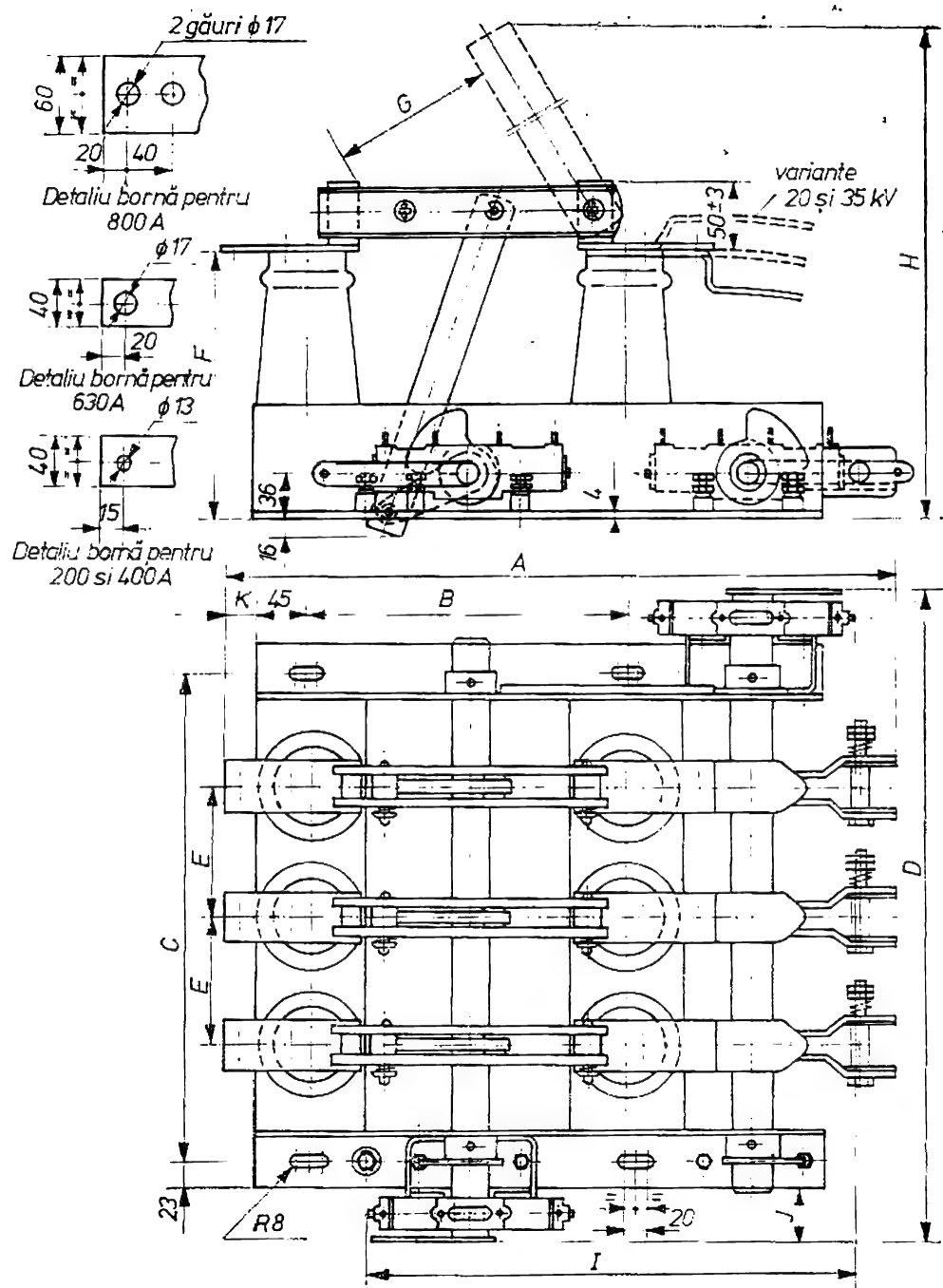


Fig. 4.16. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pământ, cu acționare pneumatică (modificate) 10...35 kV, 200...800 A.

Tabel fig. 4.16

| Produsul | A ± 6 | B ± 5 | C ± 4 | D ± 8 | E ± 8 | F ± 3 | G ± 6 | H ± 8 | I ± 5 | Masa netă kg ± 10% | J ± 6 | K ± 5 | Cuplu înclăd. kgfm ± 8 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|---------------------------------|
| STIPm-STIPIm 10kV/200-400A -- -40 | 616 | 260 | 484 | 798 | 170 | 225 | 140 | 458 | 693 | 65 | 116 | 38 | 6 |
| * STIPm-STIPIm 10kV/400A-80 | 616 | 260 | 564 | 878 | 210 | 225 | 140 | 458 | 693 | 66 | 116 | 38 | 6 |
| STIPm-STIPIm 10kV/630A-40 | 616 | 260 | 484 | 798 | 170 | 225 | 110 | 458 | 693 | 66 | 116 | 38 | 6 |
| STIPm-STIPIm 10kV/630A-80 | 616 | 260 | 564 | 878 | 210 | 225 | 110 | 458 | 693 | 67 | 116 | 38 | 6 |
| ** STIPm-STIPIm 10kV/630 A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| STIPm-STIPIm 10kV/800A-40 | 656 | 260 | 564 | 878 | 210 | 225 | 110 | 458 | 693 | 67 | 116 | 78 | 6 |
| STIPm-STIPIm 10kV/800A-80 | 656 | 260 | 564 | 878 | 210 | 225 | 110 | 458 | 693 | 70 | 116 | 78 | 6 |
| ** STIPm-STIPIm 10kV/800A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| STIPm-STIPIm 20kV/200-400A -- -40 | 835 | 320 | 714 | 1088 | 275 | 320 | 235 | 645 | 743 | 84 | 146 | 38 | 8 |
| * STIPm-STIPIm 20kV/400A-80 | 835 | 320 | 714 | 1088 | 275 | 320 | 235 | 645 | 743 | 84 | 146 | 38 | 8 |
| STIPm-STIPIm 20kV/630A-40 | 835 | 320 | 714 | 1088 | 275 | 320 | 235 | 645 | 743 | 84 | 146 | 38 | 8 |
| * STIPm-STIPIm 20kV/630A-80 | 835 | 320 | 714 | 1088 | 275 | 320 | 235 | 645 | 743 | 88 | 146 | 38 | 8 |
| STIPm-STIPIm 20kV/800A-40 | 875 | 320 | 764 | 1138 | 300 | 320 | 235 | 645 | 743 | 88 | 146 | 38 | 8 |
| STIPm-STIPIm 20 kV/800A-80 | 875 | 320 | 764 | 1138 | 300 | 320 | 235 | 645 | 743 | 92 | 146 | 38 | 8 |
| ** STIPm-STIPIm 20kV/800A- | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| STIPm-STIPIm 35kV/200-400 A -- -25 | 1160 | 480 | 980 | 1350 | 400 | 445 | 400 | 945 | 837 | 125 | 146 | 45 | 12 |
| STIPm-STIPIm 35kV/400 A-40 | 1160 | 480 | 980 | 1350 | 400 | 445 | 400 | 945 | 837 | 127 | 146 | 45 | 12 |
| * STIPm-STIPIm 35kV/630A-40 | 1160 | 480 | 980 | 1350 | 400 | 445 | 400 | 945 | 837 | 125 | 146 | 45 | 12 |
| ** STIPm-STIPIm 35kV/630A-63 | 1160 | 480 | 980 | 1350 | 400 | 445 | 400 | 945 | 837 | 130 | 146 | 45 | 12 |
| STIPm-STIPIm 35kV/800A-40 | 1200 | 480 | 1080 | 1454 | 450 | 445 | 400 | 945 | 837 | 131 | 146 | 85 | 12 |
| * STIPm-STIPIm 35kV/800A-63 | 1200 | 480 | 1080 | 1454 | 450 | 445 | 400 | 945 | 837 | 135 | 146 | 85 | 12 |
| ** STIPm-STIPIm 35 kV/800A-80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

* Secțiunea căii de curent mărită.

** Aceste aparate au dimensiunile nedefinite.

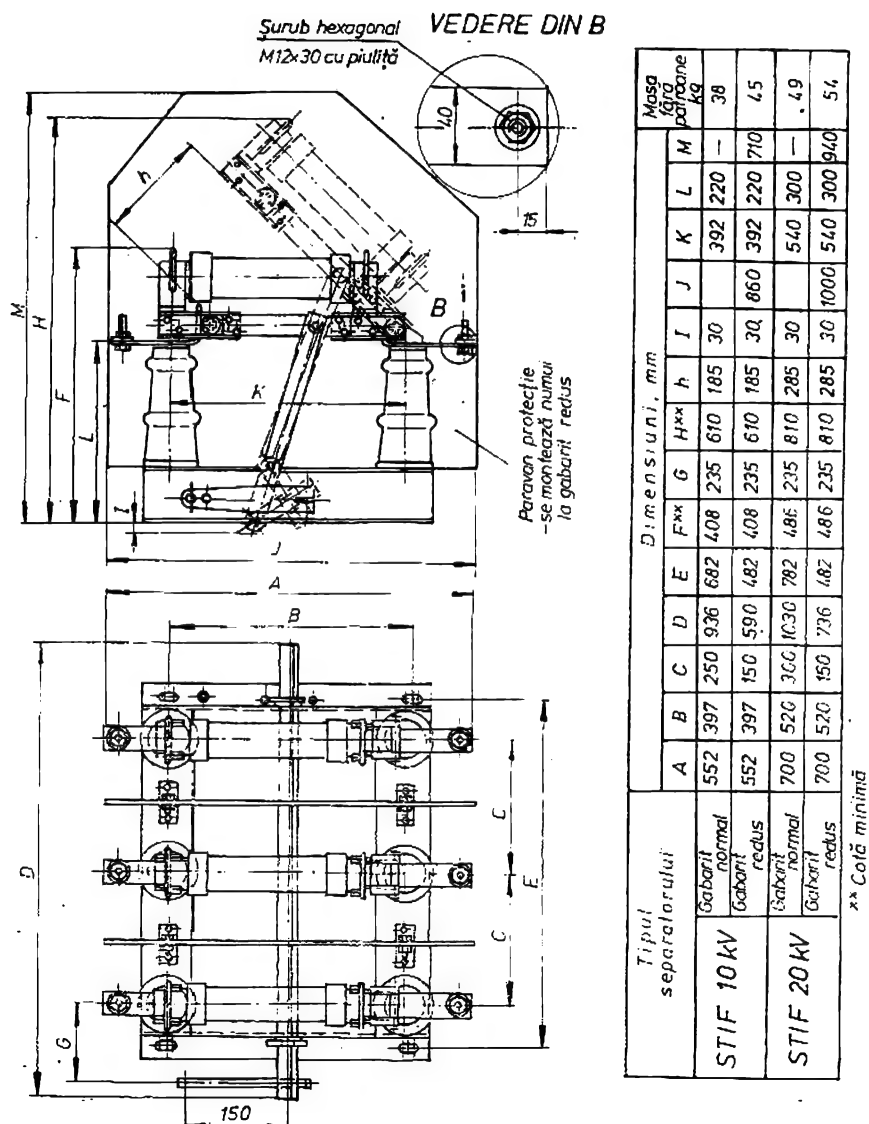


Fig. 4.17. Separatoare tripolare de interior cu siguranțe fuzibile incluse 10...20 kV.

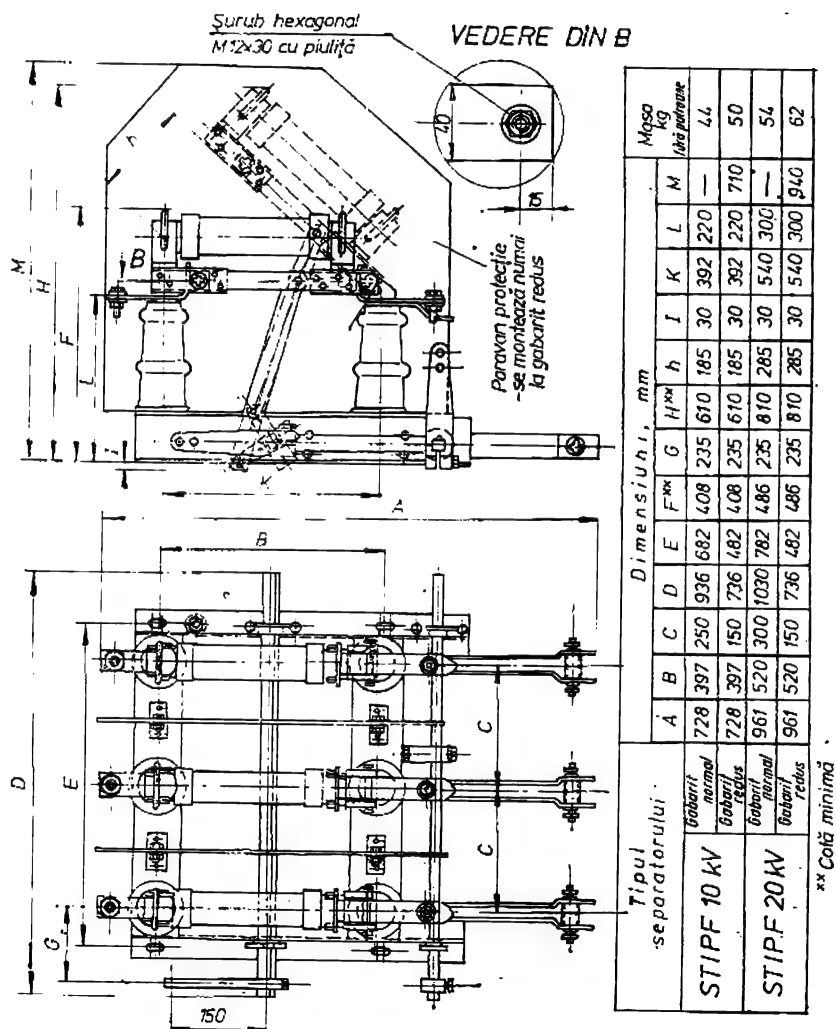


Fig. 4.18. Separatoare tripolare de interior cu cuțite de punere la pământ, cu siguranțe fuzibile incluse 10 și 20 kV.

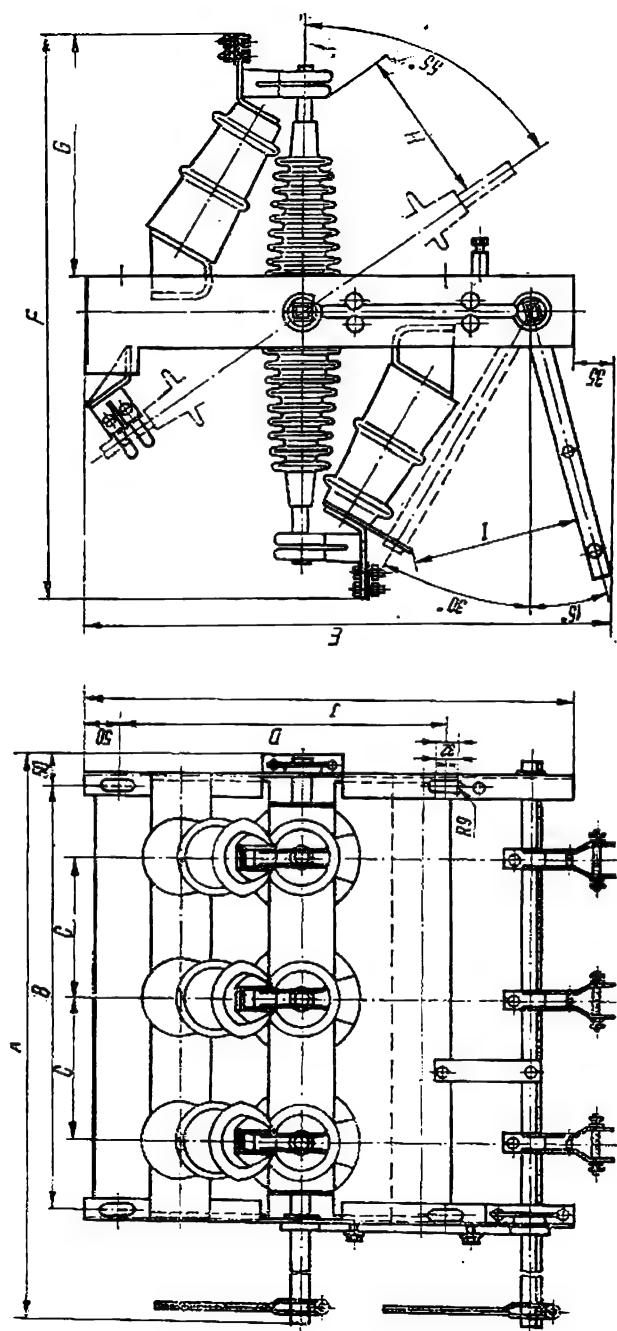


Fig. 4.19. Separatoare tripolare de interior rotative 10 – 20 kV, 400 ... 630 A.

Tabelul fig. 4.19

| Var | Produsul | Cote, mm | | | | | | | | | | Masa netă kg $\pm 5\%$ |
|-----|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|
| | | A ± 2 | B ± 2 | C ± 2 | D ± 2 | E ± 2 | F ± 2 | G ± 2 | H ± 2 | I ± 2 | J ± 2 | |
| V01 | STIR 10-400 | 780 | 550 | 200 | 350 | | 720 | 315 | 150 | | 440 | 44 |
| V02 | STIR 10-630 | 780 | 550 | 200 | 350 | | 720 | 315 | 150 | | 440 | 47 |
| V03 | STIRP 10-400 | 780 | 550 | 200 | 350 | 600 | 720 | 315 | 150 | 155 | 565 | 51 |
| V04 | STIRP 10-630 | 780 | 550 | 200 | 350 | 600 | 720 | 315 | 150 | 155 | 565 | 54 |
| V05 | STIR 20-400 | 960 | 760 | 285 | 450 | | 830 | 370 | 230 | | 540 | 65 |
| V06 | STIR 20-630 | 960 | 760 | 285 | 450 | | 830 | 370 | 230 | | 540 | 69 |
| V07 | STIRP 20-400 | 960 | 760 | 285 | 450 | 700 | 830 | 370 | 230 | 210 | 665 | 73 |
| V08 | STIRP 20-630 | 960 | 760 | 285 | 450 | 700 | 830 | 370 | 230 | 210 | 665 | 77 |

Tabelul 4.1

| Varianta constructivă simbol | Număr specifi- cație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curent de sta- bilitate termică kA | Curent de stabi- litate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|--|---|----------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| SMIn 3 kV/1250 A | 5336200 | 3,6 | 3 | 1250 | 30 | 75 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| SMIn 3 kV/1250 A - TH - 3 | 5336201 | 3,6 | 3 | 1250 | 30 | 75 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| SMIn 3 kV/1250 A cu AP | 5510307 | 3,6 | 3 | 1250 | 30 | 75 | 24; 34 | P11503R74 | - |
| SMIn 3 kV/2000 A | 5338200 | 3,6 | 3 | 2000 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 3 kV/2000 A - TH - 3 | 5338201 | 3,6 | 3 | 2000 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 3 kV/2000 A cu AP | 5510308 | 3,6 | 3 | 2000 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | - |
| SMIn 3 kV/3150 A | 5338500 | 3,6 | 3 | 3150 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 3 kV/3150 A - TH - 3 | 5338501 | 3,6 | 3 | 3150 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 3 kV/3150 cu AP | 5510309 | 3,6 | 3 | 3150 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | - |
| SMIn 3 kV/4000 A | 5300500 | 3,6 | 3 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 3 kV/4000 A - TH - 3 | 5300501 | 3,6 | 3 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 3 kV/4000 A cu AP | 5300806 | 3,6 | 3 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | - |
| SMIn 3 kV/5000 A | 5340300 | 3,6 | 3 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 3 kV/5000 A - TH - 3 | 5340301 | 3,6 | 3 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 3 kV/5000 A cu AP | 5300807 | 3,6 | 3 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | - |
| SMIn 3 kV/6300 A | 5300400 | 3,6 | 3 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 3 kV/6300 A - TH - 3 | 5300401 | 3,6 | 3 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 3 kV/6300 A cu AP | 5300808 | 3,6 | 3 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | - |
| SMIn 10 kV/200 A | 5310200 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 24; 34 | P11503R74 | 4 |
| SMIn 10 kV/200 A - TH - 3 | 5310201 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 10 kV/400 A | 5312200 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 10 kV/400 A - TH 3 | 5312201 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 10 kV/630 A | 5314200 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 10 kV/630 A - TH - 3 | 5314201 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 10 kV/800 A | 5317100 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 10 kV/800 A - TH - 3 | 5317101 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 10 kV/1250 A | 5336300 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| SMIn 10 kV/1250 A - TH - 3 | 5336301 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| SMIn 10 kV/1250 A cu AP | 5300800 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | - |
| SMIn 10 kV/2000 A | 5338300 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 10 kV/2000 A - TH - 3 | 5338301 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 10 kV/2000 A cu AP | 5300801 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | - |
| SMIn 10 kV/3150 A | 5520600 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------|----|----|------|-----|-----|--------|-----------|---|
| SMIn 10 kV/3150 A - TH - 3 | 5320601 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 10 kV/3150 A cu AP | 5300802 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/4000 A | 5300600 | 12 | 10 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/4000 A - TH - 3 | 5300601 | 12 | 10 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/4000 A cu AP | 5300803 | 12 | 10 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/5000 A | 5339900 | 12 | 10 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/5000 A - TH - 3 | 5339901 | 12 | 10 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/5000 A cu AP | 5300804 | 12 | 10 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/6300 A | 5310300 | 12 | 10 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/6300 A - TH - 3 | 5310301 | 12 | 10 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 10 kV/6300 A cu AP | 5300805 | 12 | 10 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/200 A | 5350100 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 20 kV/200 A - TH - 3 | 5350101 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 20 kV/400 A | 5352100 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 20 kV/400 A - TH - 3 | 5352101 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 20 kV/630 A | 5354100 | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 20 kV/630 A - TH - 3 | 5354101 | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 20 kV/800 A | 5356100 | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 20 kV/800 A - TH3 | 5356101 | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 20 kV/1250 A | 5336400 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| SMIn 20 kV/1250 A - TH3 | 5336401 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| SMIn 20 kV/1250 A cu AP | 5312300 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 20 kV/2000 A | 5338400 | 24 | 20 | 2000 | 60 | 150 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 20 kV/2000 A - TH3 | 5338401 | 24 | 20 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 20 kV/2000 A cu AP | 5312301 | 24 | 20 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 20 kV/3150 A | 5525800 | 24 | 20 | 3150 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 20 kV/3150 A - TH3 | 5525801 | 24 | 20 | 3150 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 20 kV/3150 A cu AP | 5312302 | 24 | 20 | 3150 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 2 |
| SMIn 20 kV/4000 A | 5300700 | 24 | 20 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/4000 A - TH3 | 5300701 | 24 | 20 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/4000 A cu AP | 5312303 | 24 | 20 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/5000 A | 5340200 | 24 | 20 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/5000 A - TH3 | 5340201 | 24 | 20 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/5000 A cu AP | 5312304 | 24 | 20 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/6300 A | 5337900 | 24 | 20 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/6300 A - TH3 | 5337901 | 24 | 20 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 20 kV/6300 A cu AP | 5312305 | 24 | 20 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 3 |
| SMIn 35 kV/200 A | 5370100 | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 35 kV/200 A - TH 3 | 5370101 | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 35 kV/400 A | 5372100 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |

Tabelul 4.1 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specifi- ficație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curentul de sta- bilitate termică kA | Curent de stabi- litate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|--|---|-----------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| SMIn 35 kV/400 A - TH3 | 5372101 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 35 kV/630 A | 5374100 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R71 | 4 |
| SMIn 35 kV/630 A - TH3 | 5374101 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 35 kV/800 A | 5376100 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 35 kV/800 A - TH3 | 5376101 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 4 |
| SMIn 35 kV/1250 A | 5336500 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| SMIn 35 kV/1250 A - TH3 | 5336501 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| SMIn 35 kV/1250 A cu AP | 5312400 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 1 |
| STIn 3 kV/1250 A | 5435500 | 3,6 | 3 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIn 3 kV/1250 A - TH3 | 5435501 | 3,6 | 3 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIn 3 kV/1250 A cu AP | 5510301 | 3,6 | 3 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 6 |
| STIn 3 kV/2000 A | 5436500 | 3,6 | 3 | 2000 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 3 kV/2000 A - TH3 | 5436501 | 3,6 | 3 | 2000 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 3 kV/2000 A cu AP | 5510302 | 3,6 | 3 | 2000 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIn 3 kV/3150 A | 5437500 | 3,6 | 3 | 3150 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 3 kV/3150 A - TH3 | 5437501 | 3,6 | 3 | 3150 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 3 kV/3150 A cu AP | 5510303 | 3,6 | 3 | 3150 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIn 3 kV/4000 A | 5438500 | 3,6 | 3 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 9 |
| STIn 3 kV/4000 A - TH3 | 5438501 | 3,6 | 3 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 9 |
| STIn 3 kV/4000 A cu AP | 5510304 | 3,6 | 3 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 3 kV/5000 A | 5439100 | 3,6 | 3 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 3 kV/5000 A - TH3 | 5439101 | 3,6 | 3 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 3 kV/5000 A cu AP | 5510305 | 3,6 | 3 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 3 kV/6300 A | 5439700 | 3,6 | 3 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 3 kV/6300 A - TH3 | 5439701 | 3,6 | 3 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 3 kV/6300 A cu AP | 5510306 | 3,6 | 3 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 11 |
| STIn 10 kV/200 A | 5470100 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 10 kV/200 A - TH3 | 5470101 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 10 kV/200 A cu AP | 5580404 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 10 kV/400 A | 5480100 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 10 kV/400 A - TH3 | 5480101 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 10 kV/400 A cu AP | 5471000 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 10 kV/630 A | 5490100 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 11 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------|----|----|------|-----|-----|--------|-----------|----|
| STIn 10 kV/630 A — TH3 | 5400101 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 10 kV/630 A cu AP | 5580400 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 10 kV/800 A | 5500100 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 10 kV/800 A — TH3 | 5500101 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 10 kV/800 A cu AP | 5580402 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 10 kV/1250 A | 5505300 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIn 10 kV/1250 A — TH3 | 5505301 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIn 10 kV/1250 A cu AP | 5591200 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 6 |
| STIn 10 kV/2000 A | 5510200 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 10 kV/2000 A — TH3 | 5510201 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 10 kV/2000 A cu AP | 5591201 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIn 10 kV/3150 A | 5515200 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 10 kV/3150 A — TH3 | 5515201 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 10 kV/3150 A cu AP | 5460900 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIn 10 kV/3150 A cu AP — TH3 | 5460900 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIn 10 kV/4000 A | 5517500 | 12 | 10 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 9 |
| STIn 10 kV/4000 A — TH3 | 5517501 | 12 | 10 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | 9 |
| STIn 10 kV/4000 A cu AP | 5460901 | 12 | 10 | 4000 | 80 | 200 | 24; 34 | P11503R74 | — |
| STIn 10 kV/5000 A | 5518100 | 12 | 10 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 10 kV/5000 A — TH3 | 5518101 | 12 | 10 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 10 kV/5000 A cu AP | 5460903 | 12 | 10 | 5000 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | — |
| STIn 10 kV/6300 A | 5519100 | 12 | 10 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 10 kV/6300 A — TH3 | 5519101 | 12 | 10 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 10 kV/6300 A cu AP | 5460904 | 12 | 10 | 6300 | 120 | 300 | 24; 34 | P11503R74 | — |
| STIn 20 kV/200 A | 5550100 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 20 kV/200 A — TH3 | 5550101 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 20 kV/200 A cu AP | 5585403 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 20 kV/400 A | 5555200 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 20 kV/400 A — TH3 | 5555200 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 20 kV/400 A cu AP | 5500700 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 20 kV/630 A | 5560100 | 24 | 20 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 20 kV/630 A — TH3 | 5560101 | 24 | 20 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 20 kV/630 A cu AP | 5580500 | 24 | 20 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 20 kV/630 A cu AP — TH3 | 5580501 | 24 | 20 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 20 kV/800 A | 5565100 | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 20 kV/800 A — TH3 | 5565101 | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 20 kV/800 A cu AP | 5580502 | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11503R74 | 12 |
| STIn 20 kV/1250 A | 5566100 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11501R74 | 5 |
| STIn 20 kV/1250 A — TH3 | 5566101 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIn 20 kV/1250 A cu AP | 5501202 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 6 |

Tabelul 4.1 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curent de sta- bilitate termică kA | Curent de sta- bilitate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|--|--|---|----------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| STIn 20 kV/2000 A | 5566900 | 24 | 20 | 2000 | 60 | 150 | 24 ; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 20 kV/2000 A - TH3 | 5566901 | 24 | 20 | 2000 | 60 | 150 | 24 ; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 20 kV/2000 A cu AP | 5591203 | 24 | 20 | 2000 | 60 | 150 | 24 ; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIn 20 kV/3150 A | 5567500 | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24 ; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 20 kV/3150 A - TH3 | 5567501 | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24 ; 34 | P11503R74 | 7 |
| STIn 20 kV/3150 A cu AP | 5591204 | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24 ; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIn 20 kV/4000 A | 5569100 | 24 | 20 | 4000 | 80 | 200 | 24 ; 34 | P11503R74 | 9 |
| STIn 20 kV/4000 A - TH3 | 5569101 | 24 | 20 | 4000 | 80 | 200 | 24 ; 34 | P11503R74 | 9 |
| STIn 20 kV/4000 A cu AP | 5591205 | 24 | 20 | 4000 | 120 | 300 | 24 ; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 20 kV/5000 A | 5569500 | 24 | 20 | 5000 | 120 | 300 | 24 ; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 20 kV/5000 A - TH3 | 5569501 | 24 | 20 | 5000 | 120 | 300 | 24 ; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 20 kV/5000 A cu AP | 5591206 | 24 | 20 | 5000 | 120 | 300 | 24 ; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 20 kV/6300 A | 5570100 | 24 | 20 | 6300 | 120 | 300 | 24 ; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 20 kV/6300 A - TH3 | 5570101 | 24 | 20 | 6300 | 120 | 300 | 24 ; 34 | P11503R74 | 10 |
| STIn 20 kV/6300 A cu AP | 5591207 | 24 | 20 | 6300 | 120 | 300 | 24 ; 34 | P11503R74 | 11 |
| STIn 35 kV/200 A | 5580100 | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 35 kV/200 A - TH3 | 5580101 | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 35 kV/200 A cu AP | 5539903 | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 35 kV/400 A | 5582600 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 35 kV/400 A - TH3 | 5582601 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 35 kV/400 A cu AP | 5539904 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 35 kV/630 A | 5585100 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 35 kV/630 A - TH3 | 5585101 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 35 kV/630 A cu AP | 5539905 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 35 kV/800 A | 5588100 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 35 kV/800 A - TH3 | 5588101 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 11 |
| STIn 35 kV/800 A cu AP | 5539906 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIn 35 kV/1250 A | 5590700 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24 ; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIn 35 kV/1250 A - TH3 | 5590701 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24 ; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIn 35 kV/1250 A cu AP | 5604901 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24 ; 34 | P11503R74 | 6 |
| STIPn 10 kV/200 A | 5470200 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/200 A - TH3 | 5470201 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/200 A cu AP | 5580103 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|----|----|------|----|-----|--------|-----------|----|
| STIPn 10 kV/400 A | 5480200 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/400 A-T113 | 5480201 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/400 A cu AP | 5471400 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 10 kV/630 A | 5490200 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/630 A-T113 | 5490201 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/630 A cu AP | 5471500 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 10 kV/800 A | 5500200 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/800 A-T113 | 5500201 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/800 A cu AP | 5471501 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11503R74 | 12 |
| STIPn 10 kV/1250 A | 5505400 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 6 |
| STIPn 10kV/1250A-T113 | 5505401 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIPn 10kV/1250A cu AP | 5460905 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 6 |
| STIPn 10 kV/2000 A | 5535300 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 10 kV/2000 A-T113 | 5535301 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 10 kV/2000 A cu AP | 5460906 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 10 kV/3150 A | 5535400 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 10 kV/3150 A-T113 | 5535401 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 10 kV/3150 A cu AP | 5460907 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11501R74 | 8 |
| STIPn 20 kV/200 A | 5550200 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/200 A-T113 | 5550201 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/200 A cu AP | 5580503 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 20 kV/400 A | 5555300 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/400 A-T113 | 5555301 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/400 A cu AP | 5506500 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 20 kV/630 A | 5560200 | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/630 A-T113 | 5560201 | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/630 A cu AP | 5505600 | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 20 kV/800 A | 5565200 | 24 | 20 | 800 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/800 A-T113 | 5565201 | 24 | 20 | 800 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/800 A cu AP | 5505601 | 24 | 20 | 800 | 10 | 25 | 34 | P11503R74 | 12 |
| STIPn 20 kV/1250 A | 5560200 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIPn 20 kV/1250 A-T113 | 5560201 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIPn 20 kV/1250 A cu AP | 5604900 | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 6 |
| STIPn 20 kV/2000 A | 5535500 | 24 | 20 | 2000 | 60 | 150 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 20 kV/2000 A-T113 | 5535501 | 24 | 20 | 2000 | 60 | 150 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 20 kV/2000 A cu AP | 5604901 | 24 | 20 | 2000 | 60 | 150 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 20 kV/3150 A | 5535600 | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 20kV/3150A-T113 | 5535601 | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 20kV/3150A cu AP | 5604902 | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11501R74 | 8 |
| STIPn 35kV/200A | 5580200 | 12 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 35kV/200A-T113 | 5580201 | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |

Tabelul 4.1 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specifi- cal | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curentul de sta- bilitate termică kA | Curent de sta- bilitate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|--|---|----------------|------|
| | | | | | | | L.E. nr. | Proiect nr. | |
| STIPn 35 kV/200 A cu AP | 5599900 | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 35 kV/400 A | 5582700 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 35 kV/400 A - TH3 | 5582701 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 35 kV/400 A cu AP | 5599905 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 35 kV/630 A | 5585200 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 35 kV/630 A - TH3 | 5585201 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 35 kV/630 A cu AP | 5599906 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 35 kV/800 A | 5588200 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 35 kV/800 A - TH3 | 5588201 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 35 kV/800 A cu AP | 5599907 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 35 kV/1250 A | 5590800 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIPn 35 kV/1250 A - TH3 | 5590801 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIPn 35 kV/1250 A cu AP | 5604904 | 42 | 35 | 1250 | 40 | 100 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIPn 10 kV/200 A | 5470300 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/200 A - TH3 | 5470301 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/200 A cu AP | 5471502 | 12 | 10 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 10 kV/400 A | 5480600 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/400 A - TH3 | 5480601 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/400 A cu AP | 5585400 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 10 kV/630 A | 5490800 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/630 A - TH3 | 5490801 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/630 A cu AP | 5585401 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 10 kV/800 A | 5500300 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/800 A - TH3 | 5500301 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 10 kV/800 A cu AP | 5585402 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIPn 10 kV/1250 A cu AP | 5539907 | 12 | 10 | 1250 | 50 | 125 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIPn 10 kV/2000 A cu AP | 5539908 | 12 | 10 | 2000 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 5 |
| STIPn 10 kV/3150 A | 5530400 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 10 kV/3150 A - TH3 | 5530401 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 10 kV/3150 A cu AP | 5539909 | 12 | 10 | 3150 | 70 | 175 | 24; 34 | P11503R74 | 8 |
| STIPn 20 kV/200 A | 5550300 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIPn 20 kV/200 A - TH3 | 5550300 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|----|----|-----------|----|-----|---------|-----------|----|
| STIP In 20 kV/200 A cu AP | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 20 kV/400 A | 24 | 20 | 100 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 20 kV/400 A - TH3 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 20 kV/400 A cu AP | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIP In 20 kV/630 A | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 20 kV/630 A - TH3 | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 20 kV/630 A cu AP | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIP In 20 kV/800 A | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 20 kV/800 A - TH3 | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 20 kV/800 A cu AP | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIP In 20 kV/1250 A cu AP | 24 | 20 | 1250 | 50 | 125 | 24 : 34 | P11503R74 | 5 |
| STIP In 20 kV/2000 A cu AP | 24 | 20 | 2000 | 60 | 150 | 24 : 34 | P11503R74 | 8 |
| STIP In 20 kV/3150 A | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24 : 34 | P11503R74 | 8 |
| STIP In 20 kV/3150 A - TH3 | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24 : 34 | P11503R74 | 8 |
| STIP In 20 kV/3150 A cu AP | 24 | 20 | 3150 | 70 | 175 | 24 : 34 | P11503R74 | 8 |
| STIP In 35 kV/200 A | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 35 kV/200 A - TH3 | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 35 kV/200 A cu AP | 42 | 35 | 200 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIP In 35 kV/400 A | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 35 kV/400 A - TH3 | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 35 kV/400 A cu AP | 42 | 35 | 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIP In 35 kV/630 A | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 35 kV/630 A - TH3 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 35 kV/630 A cu AP | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIP In 35 kV/800 A | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 35 kV/800 A - TH3 | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 13 |
| STIP In 35 kV/800 A cu AP | 42 | 35 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 12 |
| STIm 10 kV/200 - 400 A | 12 | 10 | 200 - 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 10 kV/200 - 400 A - TH | 12 | 10 | 200 - 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 10 kV/630 A | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 10 kV/630 A - TH | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 10 kV/800 A | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 10 kV/800 A - TH | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 20 kV/200 - 400 A | 24 | 20 | 200 - 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 20 kV/200 - 400 A - TH | 24 | 20 | 200 - 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 20 kV/630 A | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 20 kV/630 A - TH | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 20 kV/800 A | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 20 kV/800 A - TH | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 35 kV/200 - 400 A | 42 | 35 | 200 - 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 14 |
| STIm 35 kV/200 - 400 A - TH | 42 | 35 | 200 - 400 | 10 | 25 | 34 | P11501R74 | 14 |

Tabelul 4.1 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specifi- cație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curent de sta- bilitate termică kA | Curent de stabi- litate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|--|---|-----------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Prospect nt. | |
| STIm 35 kV/630 A | 5602100 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | | P11501R74 | 14 |
| STIm 35 kV/630 A - TH | 5602101 | 42 | 35 | 630 | 10 | 25 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 10 kV/200 - 400 A | 5601200 | 12 | 10 | 200 - 400 | 10 | 25 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 10 kV/200 - 400 A - TH | 5601201 | 12 | 10 | 200 - 400 | 10 | 25 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 10 kV/630 A | 5601100 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 10 kV/630 A - TH | 5601101 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | | P11501R74 | 16 |
| STIPm 10 kV/630 A cu AP | 5600600 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | | P11501R74 | 16 |
| STIPm 10 kV/630 A cu AP - TH | 5600601 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 10 kV/800 A | 5601300 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 10 kV/800 A - TH | 5601301 | 12 | 10 | 800 | 20 | 50 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 20 kV/200 - 400 A | 5602200 | 24 | 20 | 200 - 400 | 10 | 25 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 20 kV/200 - 400 A - TH | 5602201 | 24 | 20 | 200 - 400 | 10 | 25 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 20 kV/630 A | 5602300 | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 20 kV/630 A - TH | 5602301 | 24 | 20 | 630 | 10 | 25 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 20 kV/800 A | 5602400 | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 20 kV/800 A - TH | 5602401 | 24 | 20 | 800 | 20 | 50 | | P11501R74 | 15 |
| STIPm 35 kV/200 - 400 cu AP | 5600800 | 42 | 35 | 200 - 400 | 10 | 25 | | P11501R74 | 16 |
| AP - TH | 5600801 | 42 | 35 | 200 - 400 | 10 | 25 | | P11501R74 | 16 |
| STIF 10 kV/2,5 A | 5489901 | 12 | 10 | 2,5 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/2,5 A - TH3 | 5489902 | 12 | 10 | 2,5 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/4 A | 5489903 | 12 | 10 | 4 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/4 A - TH3 | 5489904 | 12 | 10 | 4 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/6,3 A | 5489905 | 12 | 10 | 6,3 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/6,3 A - TH3 | 5489906 | 12 | 10 | 6,3 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/10 A | 5489907 | 12 | 10 | 10 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/10 A - TH3 | 5489908 | 12 | 10 | 10 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/16 A | 5489909 | 12 | 10 | 16 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/16 A - TH3 | 5489910 | 12 | 10 | 16 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/31,5 A | 5491003 | 12 | 10 | 31,5 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/31,5 A - TH3 | 5491004 | 12 | 10 | 31,5 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/40 A | 5491005 | 12 | 10 | 40 | | | 34 | | 17 |
| STIF 10 kV/40 A - TH3 | 5491006 | 12 | 10 | 40 | | | 34 | | 17 |

| | | | | | | |
|-------------------------|---------|----|----|------|----|----|
| STIF 10 kV/63 A | 5491100 | 12 | 10 | 63 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/63 A - TH3 | 5491101 | 12 | 10 | 63 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/2,5 A | 5560801 | 24 | 20 | 2,5 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/2,5 A - TH3 | 5560802 | 24 | 20 | 2,5 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/4 A | 5560803 | 24 | 20 | 4 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/4 A - TH3 | 5560804 | 24 | 20 | 4 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/6,3 A | 5560805 | 24 | 20 | 6,3 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/6,3 A - TH3 | 5560806 | 24 | 20 | 6,3 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/10 A | 5560807 | 24 | 20 | 10 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/10 A - TH3 | 5560808 | 24 | 20 | 10 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/16 A | 5560900 | 24 | 20 | 16 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/16 A - TH3 | 5560901 | 24 | 20 | 16 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/25 A | 5564901 | 24 | 20 | 25 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/25 A - TH3 | 5564902 | 24 | 20 | 25 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/31,5 A | 5564903 | 24 | 20 | 31,5 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/31,5 A - TH3 | 5564904 | 24 | 20 | 31,5 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/40 A | 5564905 | 24 | 20 | 40 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/40 A - TH3 | 5564906 | 24 | 20 | 40 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/2,5 A | 5491201 | 12 | 10 | 2,5 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/2,5 A - TH3 | 5491202 | 12 | 10 | 2,5 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/4 A | 5491203 | 12 | 10 | 4 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/4 A - TH3 | 5491204 | 12 | 10 | 4 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/6,3 A | 5491205 | 12 | 10 | 6,3 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/6,3 A - TH3 | 5491206 | 12 | 10 | 6,3 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/10 A | 5491207 | 12 | 10 | 10 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/10 A - TH3 | 5491208 | 12 | 10 | 10 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/16 A | 5491209 | 12 | 10 | 16 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/16 A - TH3 | 5491210 | 12 | 10 | 16 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/25 A | 5491301 | 12 | 10 | 25 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/25 A - TH3 | 5491302 | 12 | 10 | 25 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/31,5 A | 5491303 | 12 | 10 | 31,5 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/31,5 A - TH3 | 5491304 | 12 | 10 | 31,5 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/40 A | 5491305 | 12 | 10 | 40 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/40 A - TH3 | 5491306 | 12 | 10 | 40 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/63 A | 5491400 | 12 | 10 | 63 | 34 | 17 |
| STIF 10 kV/63 A - TH3 | 5491401 | 12 | 10 | 63 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/2,5 A | 5565601 | 24 | 20 | 2,5 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/2,5 A - TH3 | 5565602 | 24 | 20 | 2,5 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/4 A | 5565603 | 24 | 20 | 4 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/4 A - TH3 | 5565604 | 24 | 20 | 4 | 34 | 17 |
| STIF 20 kV/6,3 A | 5565605 | 24 | 20 | 6,3 | 34 | 17 |

Tabelul 4.1 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specifi- cație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curent de sta- bilitate termică kA | Curent de stabi- litate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|--|---|-----------------|------|
| | | | | | | | I.B. nr. | Prospect nr. | |
| STIPF 20 kV/6,3 A - TH3 | 5555606 | 24 | 20 | 6,3 | | | 34 | | 17 |
| STIPF 20 kV/10 A | 5555607 | 24 | 20 | 10 | | | 34 | | 17 |
| STIPF 20 kV/10 A - TH3 | 5555608 | 24 | 20 | 10 | | | 34 | | 17 |
| STIPF 10 kV/2,5 A | 5481001 | 12 | 10 | 2,5 | | | 34 | | 17 |
| STIPF 10 kV/2,5 A - TH3 | 5481002 | 12 | 10 | 2,5 | | | 34 | | 17 |
| STIPF 10 kV/4 A | 5481003 | 12 | 10 | 4 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/4 A - TH3 | 5481004 | 12 | 10 | 4 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/6,3 A | 5481005 | 12 | 10 | 6,3 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/6,3 A - TH3 | 5481006 | 12 | 10 | 6,3 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/10 A | 5481007 | 12 | 10 | 10 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/10 A - TH3 | 5481008 | 12 | 10 | 10 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/16 A | 5481009 | 12 | 10 | 16 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/16 A - TH3 | 5481010 | 12 | 10 | 16 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/25 A | 5481011 | 12 | 10 | 25 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/25 A - TH3 | 5481012 | 12 | 10 | 25 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/31,5 A | 5481103 | 12 | 10 | 31,5 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/31,5 A - TH3 | 5481104 | 12 | 10 | 31,5 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/40 A | 5481105 | 12 | 10 | 40 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/40 A - TH3 | 5481106 | 12 | 10 | 40 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/63 A | 5481200 | 12 | 10 | 63 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 10 kV/63 A - TH3 | 5481201 | 12 | 10 | 63 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/2,5 A | 5555701 | 24 | 20 | 2,5 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/2,5 A - TH3 | 5555702 | 24 | 20 | 2,5 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/4 A | 5555703 | 24 | 20 | 4 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/4 A - TH3 | 5555704 | 24 | 20 | 4 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/6,3 A | 5555705 | 24 | 20 | 6,3 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/6,3 A - TH3 | 5555706 | 24 | 20 | 6,3 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/10 A | 5555707 | 24 | 20 | 10 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/10 A - TH3 | 5555708 | 24 | 20 | 10 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/16 A | 5555800 | 24 | 20 | 16 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/16 A - TH3 | 5555801 | 24 | 20 | 16 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/25 A | 5555901 | 24 | 20 | 25 | | | 34 | | 18 |
| STIPF 20 kV/25 A - TH3 | 5555902 | 24 | 20 | 25 | | | 34 | | 18 |

| | | | | | | |
|--------------------------|---------|----|----|------|----|----|
| STIPF 20 kV/31,5 A | 5555903 | 24 | 20 | 31,5 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/31,5 A - TH3 | 5555904 | 24 | 20 | 31,5 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/40 A | 5555905 | 24 | 20 | 40 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/40 A - TH3 | 5555906 | 24 | 20 | 40 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/2,5 A | 5481301 | 12 | 10 | 2,5 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/2,5 A - TH3 | 5481302 | 12 | 10 | 2,5 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/4 A | 5481303 | 12 | 10 | 4 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/4 A - TH3 | 5481304 | 12 | 10 | 4 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/6,3 A | 5481305 | 12 | 10 | 6,3 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/6,3 A - TH3 | 5481306 | 12 | 10 | 6,3 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/10 A | 5481307 | 12 | 10 | 10 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/10 A - TH3 | 5481308 | 12 | 10 | 10 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/16 A | 5481309 | 12 | 10 | 16 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/16 A - TH3 | 5481310 | 12 | 10 | 16 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/25 A | 5481401 | 12 | 10 | 25 | 34 | 18 |
| STIPF 1 kV/25 A - TH3 | 5481402 | 12 | 10 | 25 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/31,5 A | 5481403 | 12 | 10 | 31,5 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/31,5 A - TH3 | 5481404 | 12 | 10 | 31,5 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/40 A | 5481405 | 12 | 10 | 40 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/40 A - TH3 | 5481406 | 12 | 10 | 40 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/63 A | 5481500 | 12 | 10 | 63 | 34 | 18 |
| STIPF 10 kV/63 A - TH3 | 5481501 | 12 | 10 | 63 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/2,5 A | 5559901 | 24 | 20 | 2,5 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/2,5 A - TH3 | 5559902 | 24 | 20 | 2,5 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/4 A | 5559903 | 24 | 20 | 4 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/4 A - TH3 | 5559904 | 24 | 20 | 4 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/6,3 A | 5559905 | 24 | 20 | 6,3 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/6,3 A - TH3 | 5559906 | 24 | 20 | 6,3 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/10 A | 5559907 | 24 | 20 | 10 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/10 A - TH3 | 5559908 | 24 | 20 | 10 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/16 A | 5560600 | 24 | 20 | 16 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/16 A - TH3 | 5560601 | 24 | 20 | 16 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/25 A | 5560701 | 24 | 20 | 25 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/25 A - TH3 | 5560702 | 24 | 20 | 25 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/31,5 A | 5560703 | 24 | 20 | 31,5 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/31,5 A - TH3 | 5560704 | 24 | 20 | 31,5 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/40 A | 5560705 | 24 | 20 | 40 | 34 | 18 |
| STIPF 20 kV/40 A - TH3 | 5560706 | 24 | 20 | 40 | 34 | 18 |
| STIR 10 kV/400 A pt. CIP | 5550600 | 12 | 10 | 400 | 31 | 19 |
| STIR 20 kV/400 A pt. CIP | 5550700 | 24 | 20 | 100 | 31 | 19 |
| STIR 10 kV/630 A pt. CIP | 5551400 | 12 | 10 | 630 | 31 | 19 |
| STIR 20 kV/630 A pt. CIP | 5551600 | 24 | 20 | 630 | 31 | 19 |

4.1.2. SEPARATOARE DE SARCINĂ DE INTERIOR

În această categorie intră separatoarele tripolare de tip cuțit și tip rotativ de sarcină cu cameră plată, pentru tensiuni nominale de 10 și 20 kV, cu și fără cuțite de punere la pământ, cu și fără siguranțe fuzibile pe cadru comun.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 8087—68, cele de tip cuțit se execută conform normei interne 021—72, iar cele de tip rotativ conform normei interne în curs de definitivare.

Parametrii principali funcționali. Separatoarele de sarcină indicate mai sus se execută pentru tensiunea nominală de 10 kV și curent nominal de 400 și 630 A, precum și la tensiunea nominală de 20 kV și curent nominal de 200 A.

Descrierea construcției. Aceste separatoare de sarcină sînt de tip cuțit cu deschidere în plan vertical și de tip rotativ în plan vertical.

Părți principale constructive. Separatoarele de sarcină de tip cuțit și respectiv cele de tip rotativ sînt formate dintr-un separator asemănător cu cel obișnuit, care formează partea de bază a aparatului, pe care mai sînt prevăzute :

- dispozitivul de stingere a arcului electric, format din camerele plate cu autoformare de gaze, contactele și cuțitele de rupere :

- dispozitivul de acționare cu resort basculant, montat pe cadrul separatorului, care asigură prin intermediul unor came și pîrghii, închiderea și deschiderea rapidă a cuțitelor principale. Acest dispozitiv poate să fie prevăzut cu electromagnet pentru comandă de la distanță sau cu un sistem mecanic de declanșare liberă spre sfîrșitul cursei manetei de acționare.

În fig. 4.20 se indică construcția dispozitivului de acționare tip AC.

Separatoarele de sarcină existente, au camerele de stingere și cuțitele de rupere în afara axelor celor trei faze. Sînt în curs de asimilare separatoare la care dispozitivul de stingere a arcului electric este montat pe axa fazei.

În funcție de varianta constructivă, separatoarele de sarcină pot să fie prevăzute în plus cu :

- cuțite și contacte de punere la pământ și cu interblocajul corespunzător ;

- suport și siguranțe fuzibile pe cadru comun, precum și mecanismul de declanșare, care prin intermediul unui sistem de pîrghii, la arderea uneia sau a celor trei siguranțe fuzibile, dă comandă mecanică asupra dispozitivului de acționare, pentru deschiderea separatorului. Pentru a se putea realiza deschiderea aparatului este necesar ca în momentul cînd se dă comanda, resortul dispozitivului de acționare să se găscască armat.

Armarea resortului dispozitivului de acționare se face cu ajutorul dispozitivului de acționare manuală tip AMI—10.

Variantele de separatoare prevăzute cu mecanism de acționare, echipat cu electromagnet de comandă, de la distanță, sînt prevăzute și cu un buton care permite să se dea comanda manuală din fața celei în care este montat aparatul.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.21; 4.22; 4.23.

Aceste variante diferă după: tensiunea nominală, curentul nominal, tipul constructiv, existența cuțitului de punere la pământ, locul de montare a acestuia, existența siguranțelor fuzibile și a mecanismului de declanșare, partea din care se face acționarea, modul de comandă asupra mecanismului de acționare.

Toate variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.2 în care sînt indicați și parametri tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt:

- distanțele de izolație între contactele deschise ale aceluiași pol, indicate în desenele de gabarit;

- izolatorii suport, biebele și izolatorii de trecere care trebuie să fie curați, fără fisuri sau ciobituri;

- tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 8087—68;

- piesele componente ale căilor de curent (principale și de rupere) și locul de contact dintre aceste piese, trebuie să fie în bună stare (fără deformări, perlări, oxidări), cuțitul de rupere să nu frece de pereții camerei de stingere;

- încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 8087—68;

- camerele de stingere din polimetacrilat de metil să nu prezinte deformări, fisuri, urme interne de carbonizare;

- să se asigure prin intermediul dispozitivului de acționare cu resort, închiderea și deschiderea rapidă a cuțitelor principale, precum și zăvorîrea acestora în pozițiile finale;

- electromagnetul de comandă și respectiv sistemul de liberă închidere și deschidere să fie în bună stare;

- la separatoarele cu cuțite de punere la pământ să fie asigurat interblocajul între cele două sisteme de cuțite;

- la variantele de separatoare echipate cu siguranțe fuzibile, să fie în bună stare sistemul de pîrghii pentru declanșare la arderea siguranțelor.

Tabelul 1.2

| Varietate constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curent nominal și de deschidere la $\cos \phi = 0,7$ A | Curent de stabilitate termică kAel. | Curent de stabilitate dinamică și de închidere kA max. | Putere de cos $\phi = 0,7$ MVA | Referințe pentru livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|-------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------------|---|----------------------|------|
| | | | | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| STIS 10 kV/400 A LDI s | 5630500 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 7 | 34 | In curs de redactare | 4.21 |
| STIS 10 kV/400 A LDI s - TH3 | 5630501 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 7 | 34 | | 4.21 |
| STIS 10 kV/400 A s | 5630502 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 7 | 34 | | 4.21 |
| STIS 20 kV/200 A LDI s | 5640100 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 7 | 34 | | 4.21 |
| STIS 20 kV/200 A LDI s - TH3 | 5640101 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 7 | 34 | | 4.21 |
| STIS 20 kV/200 A | 5640102 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 7 | 34 | | 4.21 |
| STISF 10 kV/630 A | 5630800 | 12 | 10 | 630 | 16 | 38 | 10 | 34 | | 4.22 |
| STISF 10 kV/630 A - TH3 | 5630801 | 12 | 10 | 630 | 16 | 38 | 10 | 34 | | 4.22 |
| STISF 10 kV/2,5 - 16 A s | 5540400 | 12 | 10 | 2,5 - 16 | 10 | 25 | 7 | 34 | | 4.22 |
| STISF 10 kV cu FI 6/2,5 - 16 s | 5600407 | 12 | 10 | 2,5 - 16 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 10 kV cu FI 6/25 - 40 s | 5600411 | 12 | 10 | 25 - 40 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 10 kV cu FI 6/63 - s | 5600415 | 12 | 10 | 63 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISPF 10 kV cu FI - 6/2,5 - 16 - s | 5600429 | 12 | 10 | 2,5 - 16 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISPF 10 kV cu FI 6/25 - 40 - s | 5600432 | 12 | 10 | 25 - 40 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISPF 10 kV cu FI 6/63 - s | 5600436 | 12 | 10 | 63 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISPF 10 kV/25 - 40 A - s | 5600413 | 12 | 10 | 25 - 40 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 20 kV/2,5 - 10 A - s | 5540300 | 24 | 20 | 2,5 - 10 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 20 kV/16 A - s | 5600483 | 24 | 20 | 16 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 20 kV/25 - 40 A - s | 5600487 | 24 | 20 | 25 - 40 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISPF 20 kV/2,5 - 10 A - s | 5600491 | 24 | 20 | 2,5 - 10 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISPF 20 kV/16 A - s | 5600494 | 24 | 20 | 16 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISPF 20 kV/25 - 40 A - s | 5600497 | 24 | 20 | 25 - 40 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 20 kV/200 A - LDI - s | 5570300 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 20 kV/200 A - LDI - s - TH3 | 5570301 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 7 | | | 4.21 |
| STISF 20 kV/200 A - s | 5570302 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 10 kV/400 A - LDI - s | 5570400 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 7 | | | 4.21 |
| STISF 20 kV/400 A | 5630900 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 7 | | | 4.22 |
| STISF 20 kV/400 A - TH3 | 5630901 | 24 | 20 | 400 | 10 | 25 | 7 | | | 4.23 |
| STISF 10 kV/400 A pl. CIP | 5550800 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 7 | | | 4.23 |
| STISF 20 kV/200 A pl. CIP | 5550900 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 7 | | | 4.23 |
| STISF 10 kV/2,5 - 16 A pl. CIP | 5551000 | 12 | 10 | 2,5 - 16 | 10 | 25 | 7 | | | 4.23 |
| STISF 10 kV/25 - 100 A pl. CIP | 5551100 | 12 | 10 | 25 - 100 | 10 | 25 | 7 | | | 4.23 |
| STISF 20 kV/2,5 - 16 A pl. CIP | 5551200 | 24 | 20 | 2,5 - 16 | 10 | 25 | 7 | | | 4.23 |
| STISF 20 kV/25 - 80 A pl. CIP | 5551300 | 24 | 20 | 25 - 80 | 10 | 25 | 7 | | | 4.23 |

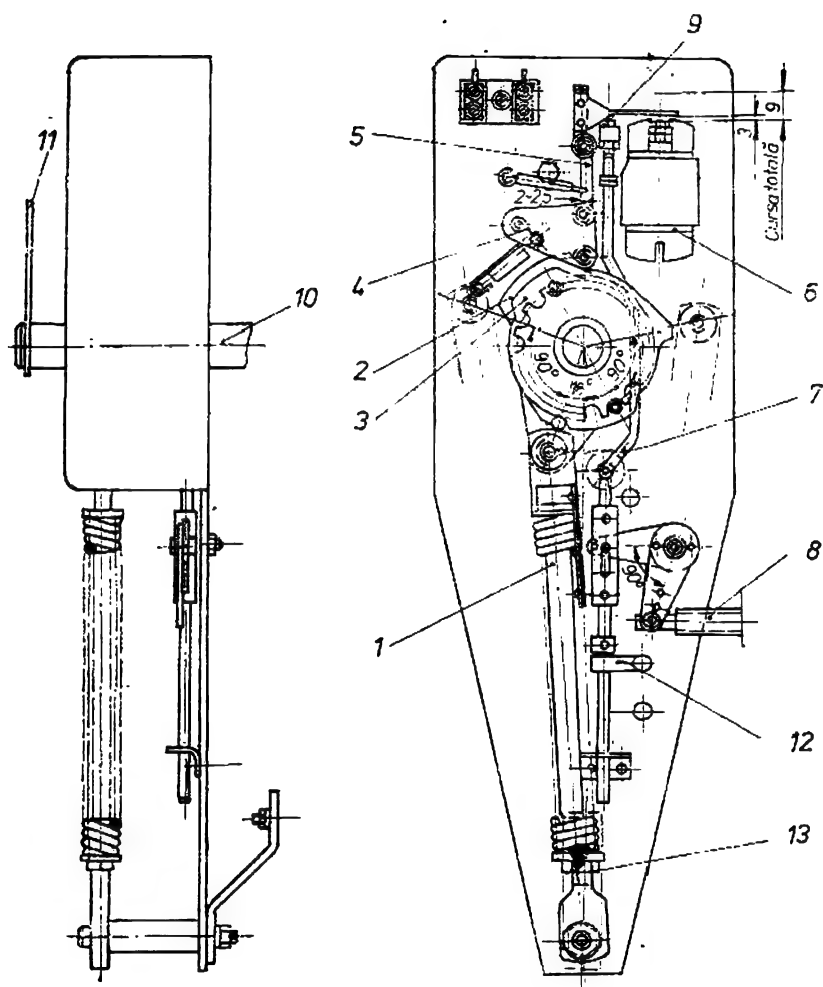


Fig. 4.20. Dispozitiv de acționare cu resort pentru separatoare de sarcină-construcție :

1 — resort; 2 — camă I; 3 — camă II; 4 — pârghie; 5 — clichet; 6 — electromagnet; 7 — tijă; 8 — tijă;
9 — șurub; 10 — ax; 11 — manivelă; 12 — pârghie; 13 — piuliță reglaj.

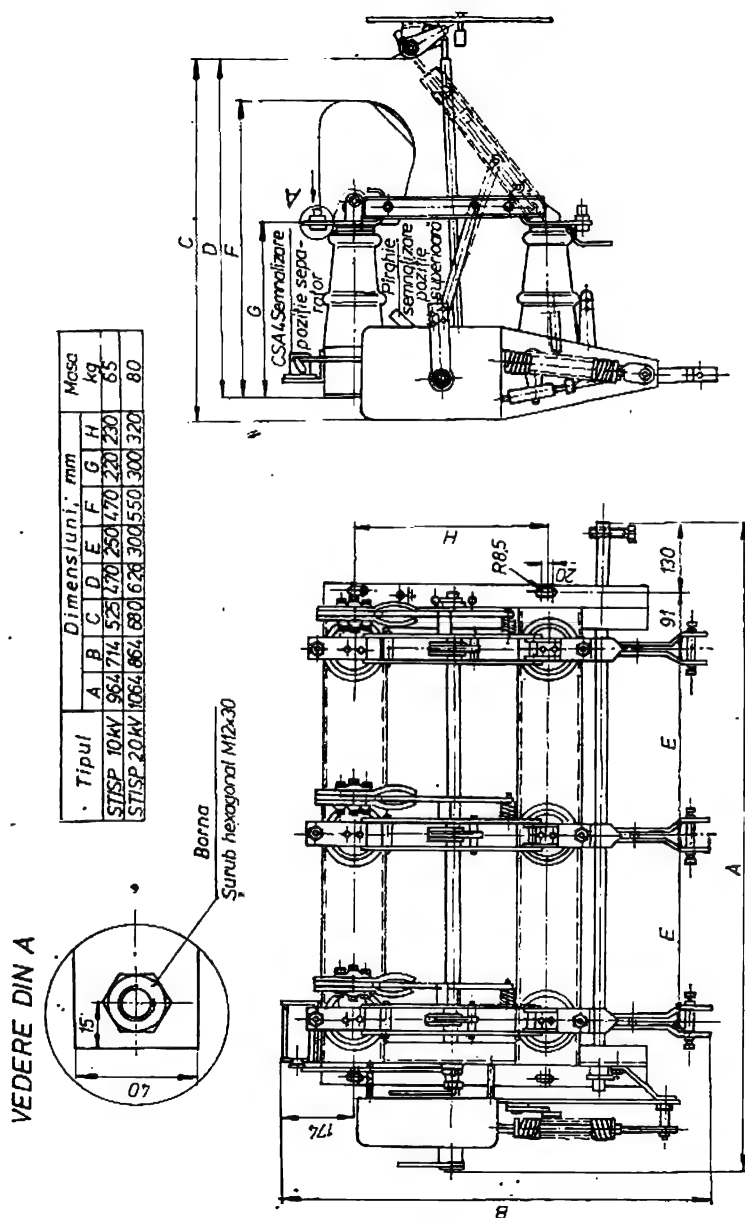


Fig. 4.21. Separatoare tripolare de sarcină de interior 10–20 kV.

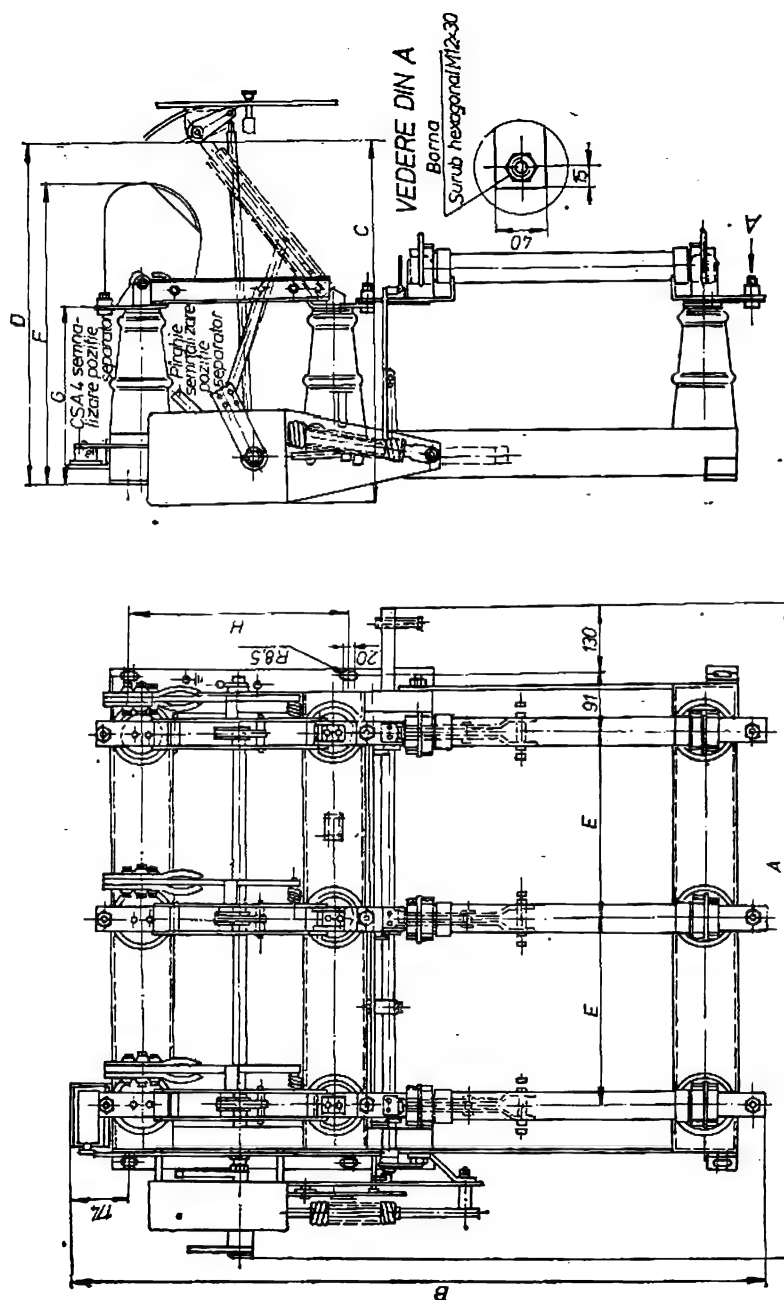
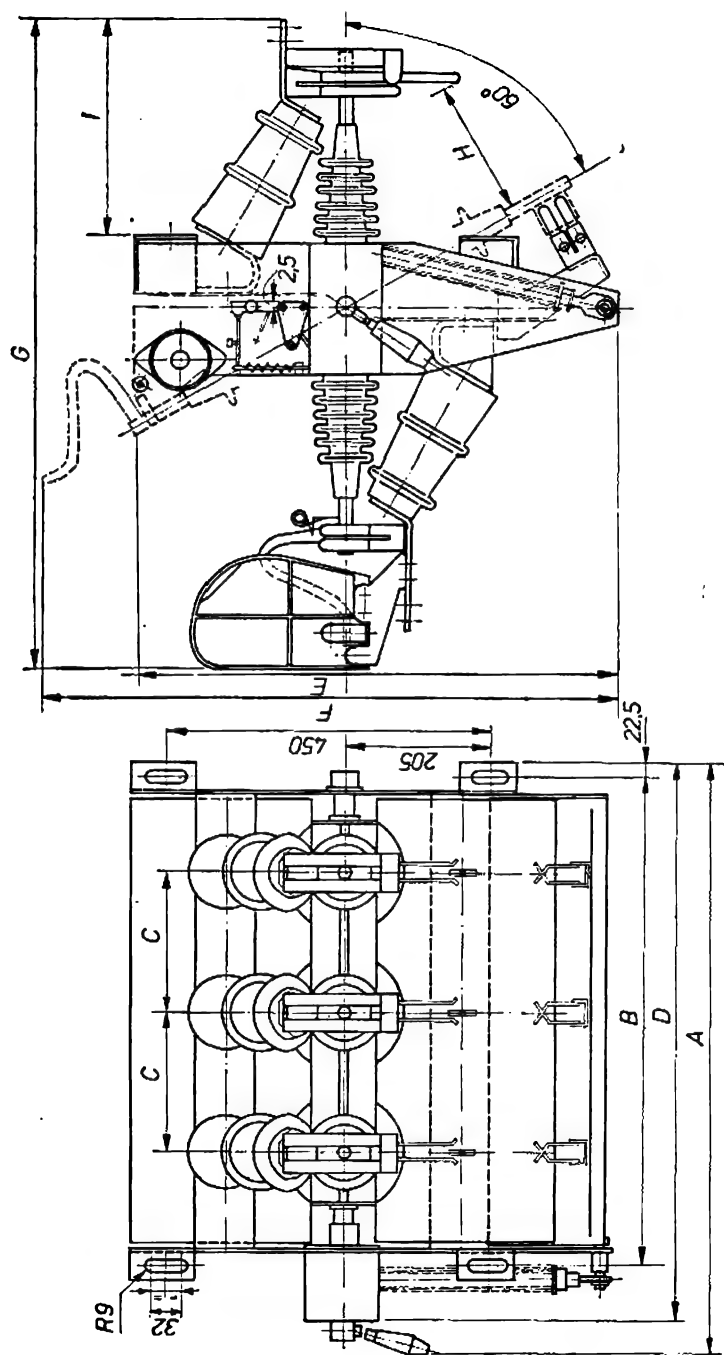


Fig. 4.22. Separatoare tripolare de sarcina de interior cu siguranta fuzibile 10 si 20 kv.

| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | Masa Kg |
|------------|----------------|------|-----|-----|-----|-----|------------|
| | A | B | C | D | E | F | |
| STSPF 10kV | 964 | 994 | 525 | 470 | 250 | 470 | 85 |
| STSPF 20kV | 1064 | 1219 | 680 | 626 | 300 | 550 | 100 |



| Var. | Produsul | Cota, mm | | | | | | | | | Masa netă kg±5% |
|------|-------------|----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
| 1 | STIRS 10 kV | 1035 | 695 | 200 | 875 | 685 | 745 | 820 | 120 | 265 | 70,750 |
| 2 | STIRS 20 kV | 1170 | 895 | 285 | 1010 | 685 | 800 | 940 | 210 | 325 | 90,300 |

Fig. 4.23. Separatoare de sarcină rotative de 10 și 20 kV.

4.1.3. SEPARATOARE DE EXTERIOR 10 ȘI 20 kV

În această categorie intră următoarele aparate:

a) separatoarele tripolare de tip cuțit, de 10 și 20 kV pentru montaj în plan orizontal sau în plan vertical cu sau fără siguranțe fuzibile pe cadru comun;

b) separatoare tripolare de tip basculant de 10 și 20 kV.

Aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, cele de la punctul a sînt conform normei interne 016—71, iar cele de la punctul b sînt conform normei interne 3616—74.

Principali parametri funcționali. Toate separatoarele indicate mai sus se execută pentru tensiunile nominale de 10 și 20 kV și curenți nominali de 400 și 630 A.

Descrierea construcției. Principalele părți constructive. Toate separatoarele indicate mai sus sînt formate din cîte un cadru metalic prevăzut cu axul și manivele de acționare. Izolatorii care se folosesc la aceste separatoare, atît ca suporti cît și ca biele, sînt de tip nestrăpungibil, cu armare cu flanșă la partea superioară și cu tije la partea inferioară.

Calea de curent, la variantele de la punctul a de mai sus, este formată din bornele de racord care sînt și piese de contact și cîte o pereche de cuțite din profile U pe fiecare fază. Separatoarele indicate la punctul b au calea de curent formată, în afară de bornele de racord, din piese de contact intermediare și un conductor flexibil sprijinit pe un suport format din bare articulate. Principalele părți constructive sînt indicate în fig. 4.24.

Variantele prevăzute cu siguranțe fuzibile sînt prevăzute în plus cu cadru prelungit, cîte un izolator suport pe fază, precum și cu contactele și siguranțele fuzibile corespunzătoare. Toate aceste separatoare se acționează numai manual cu ajutorul dispozitivului tip AME — 1.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.25; 4.26; 4.27; 4.28.

Variantele constructive diferă după: tensiunea nominală, curentul nominal, felul montajului, tipul constructiv, existența siguranțelor fuzibile, lungimea liniei de fugă a izolatorului. Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.3, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt

- distanțele de izolație indicate în desenele de gabarit;
- izolatorii suport și biele trebuie să fie în stare bună (curați, fără fisuri sau ciobiți);
- tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70;
- piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese să fie în bună stare (fără deformații, perlări, oxidări);
- încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 1564—70;
- separatoarele să fie blocate (zăvorîte) prin intermediul dispozitivului de acționare, la capete de cursă.

Tabelul 4.3

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curent de stabilitate termică kA | Curent de stabilitate dinamică kA max. | Referințe pentru livrare, montare și exploatare | | Fig |
|------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|--|---|--------------|------|
| | | | | | | | I.E. ur. | Prospect ur. | |
| STE n 10kV-400 A | 5450500 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEn 10 kV-400 A - TH1 | 5450501 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEn 10 kV-630 A | 5450600 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEn 10 kV-630 A - TH1 | 5450601 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEno 10 kV-400 A | 5450900 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.25 |
| STEno 10 kV-400 A - TH1 | 5450901 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.25 |
| STEno 10 kV-630 A | 5450900 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 33 | P11504 R74 | 4.25 |
| STEno 10 kV-630 A - TH1 | 5450901 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 33 | P11504 R74 | 4.25 |
| STEFn 10 kV-63 A | 5440500 | 12 | 10 | 63 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.27 |
| STEFn 10 kV-63 A - TH1 | 5440501 | 12 | 10 | 63 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.27 |
| STEFn 10 kV-2,5-16 A | 5440700 | 12 | 10 | 2,5-16 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.27 |
| STEFn 10 kV-2,5-16 A - TH1 | 5440701 | 12 | 10 | 2,5-16 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.27 |
| STEFn 10 kV-25-40 A | 5440800 | 12 | 10 | 2,5-40 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.27 |
| STEFn 10 kV-25-40 A - TH1 | 5440801 | 12 | 10 | 25-40 | 10 | 25 | 33 | P11504 R74 | 4.27 |
| STEn 20 kV-400 A | 5450700 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEn 20 kV-400 A - TH1 | 5450701 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEn 20 kV-400 A - 2,7 | 5450702 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEn 20 kV-630 A | 5450800 | 24 | 20 | 630 | 10 | 5 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEn 20 kV-630 A - TH1 | 5450801 | 24 | 20 | 630 | 10 | 5 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |
| STEn 20 kV-630-2,7 | 5450802 | 24 | 20 | 630 | 10 | 5 | 33 | P11504 R74 | 4.26 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|----|----|--------|----|----|----|------------|------|
| STEno 20 kV-400 A | 5460400 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,25 |
| STEno 20 kV-400 A-TH1 | 5460401 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,25 |
| STEno 20 kV-400 A-2,7 | 5460402 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,25 |
| STEno 20 kV-630 A | 5460500 | 24 | 20 | 630 | 10 | 5 | 33 | P11504 R74 | 4,25 |
| STEno 20kV-630 A-TH1 | 5460501 | 24 | 20 | 630 | 10 | 5 | 33 | P11504 R74 | 4,25 |
| STEno 20 kV-630 A-2,7 | 5460502 | 24 | 20 | 630 | 10 | 5 | 33 | P11504 R74 | 4,25 |
| STEFn 20 kV-25-40 A | 5440600 | 24 | 20 | 25-40 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEFn 20 kV-25-40 A-TH1 | 5440601 | 24 | 20 | 25-40 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEFn 20 kV-25-40 A-2,7 | 5440602 | 24 | 20 | 25-40 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEFn 20 kV-2,5-10 A | 5440900 | 24 | 20 | 2,5-10 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEFn 20 kV-2,5-10 A-TH1 | 5440901 | 24 | 20 | 2,5-10 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEFn 20 kV-2,5-10 A-2,7 | 5440902 | 24 | 20 | 2,5-10 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEFn 20 kV-16 A | 5449900 | 24 | 20 | 16 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEFn 20 kV-16 A-TH1 | 5449901 | 24 | 20 | 16 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEFn 20 kV-16 A-2,7 | 5449902 | 24 | 20 | 16 | 10 | 2 | 33 | P11504 R74 | 4,27 |
| STEb 10 kV/400 A | 5630600 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 33 | - | 4,28 |
| STEb 10 kV/400 A-TH1 | 5630601 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25 | 33 | - | 4,28 |
| STEb 10 kV/630 A | 5630802 | 12 | 10 | 630 | 15 | 38 | 33 | - | 4,28 |
| STEb 20 kV/400 A | 5630700 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | - | 4,28 |
| STEb 20 kV/400 A-TH1 | 5630701 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | - | 4,28 |
| STEb 20 kV/400 A-2,7 | 5630702 | 24 | 20 | 400 | 10 | 2 | 33 | - | 4,28 |
| STEb 20 kV/630 A-2,7 | 5630703 | 24 | 20 | 630 | 10 | 5 | 33 | - | 4,28 |
| STEb 20 kV/630 A | 5630902 | 24 | 20 | 630 | 10 | 5 | 33 | - | 4,28 |
| STEb 20 kV/200 A-2,7 | 5634900 | 24 | 20 | 200 | 10 | 25 | 33 | - | 4,28 |

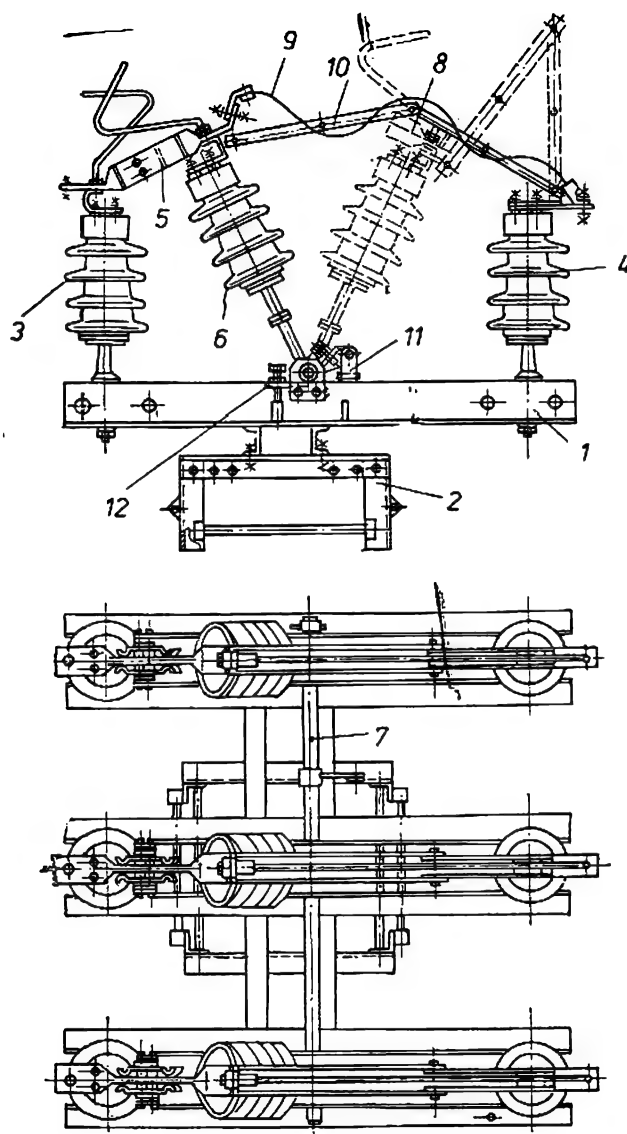
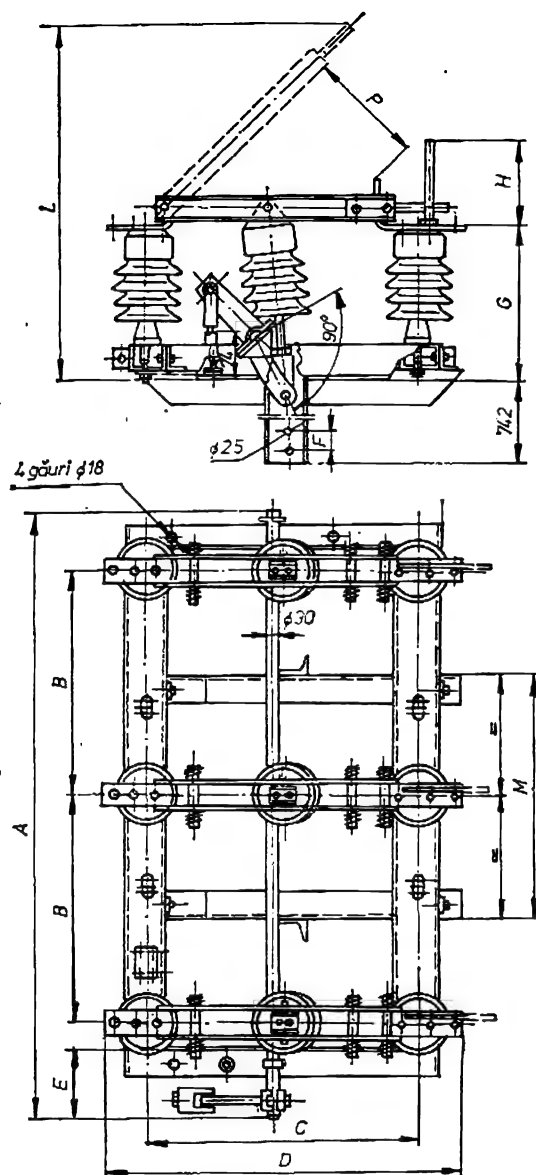


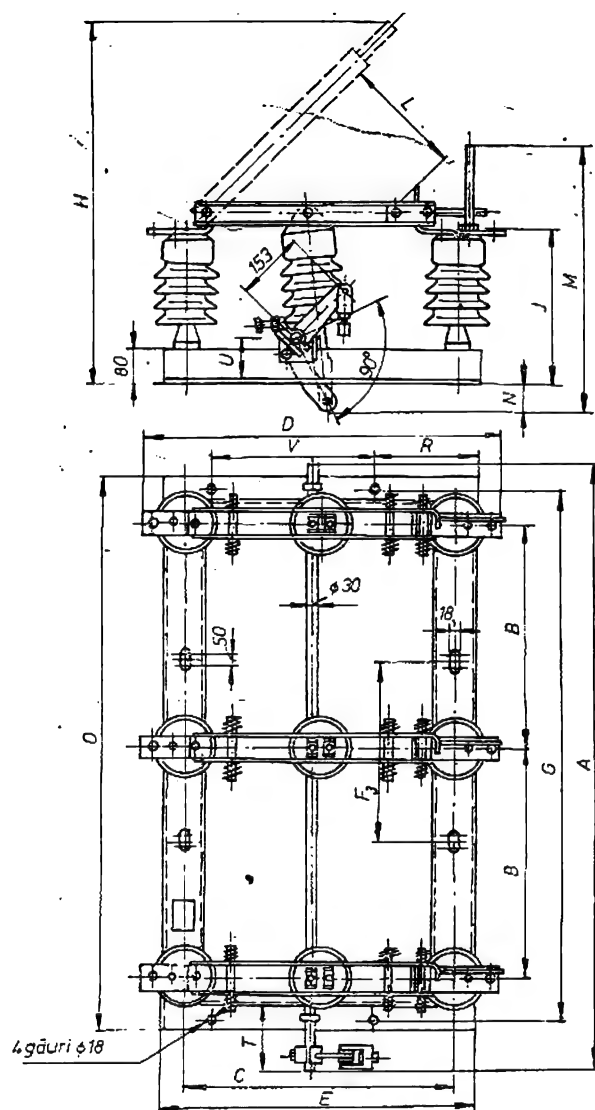
Fig. 4.24. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV—
— basculante — construcție :

1 — cadru metalic; 2 — suport de fixare pe stîlp; 3 — izolatoare suport; 4 — borne de legătură; 5 — contact fix; 6 — izolator basculant; 7 — axul principal; 8 — contact mobil; 9 — cordon flexibil; 10 — bare articulație; 11 — manivelă acționare; 12 — limitator de cursă.



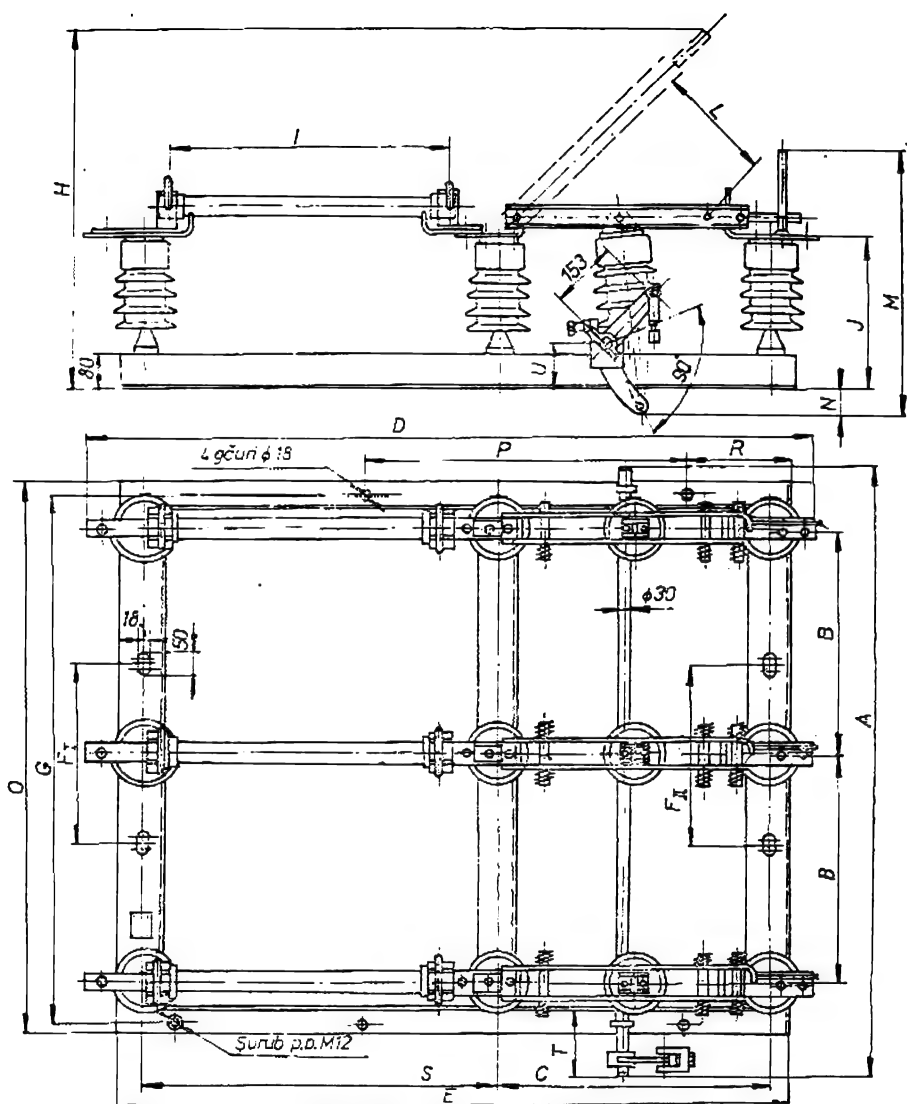
| Tipul | A | B | C | D | E | F | G | H | L | P | M | | | Masă kg |
|-----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| STEno10kV | 1300 | 400 | 450 | 614 | 211 | 400 | 335 | 105 | 740 | 230 | 200 | 400 | 720 | 120 |
| STEno20kV | 1600 | 500 | 575 | 740 | 260 | 400 | 400 | 105 | 888 | 310 | 200 | 400 | 720 | 180 |

Fig. 4.25. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV pentru montare orizontală. Manivela de acționare poate fi montată fie la capetele axului, fie între faze.



| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | | Masa kg | |
|----------|----------------|-----|-----|-----|-----|----------------|------|-----|-----|-----|-----|----|------|----|-----|-----|------------|-----|
| | A | B | C | D | E | F ₂ | G | H | J | L | M | N | O | R | T | U | | V |
| STEn10kV | 1300 | 400 | 450 | 614 | 510 | - | 850 | 740 | 335 | 230 | 485 | 40 | 990 | 55 | 211 | 105 | 400 | 110 |
| STEn20kV | 1600 | 500 | 575 | 740 | 635 | 380 | 1150 | 888 | 400 | 310 | 560 | 40 | 1190 | 42 | 260 | 105 | 550 | 160 |

Fig. 4.26. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV pentru montare verticală.



| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|---------------------------|----------------|-----|-----|------|------|----------------|----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| | A | B | C | D | E | F ₁ | F ₂ | G | H | I | J | L | M | N | O | P | R | S | T | U | |
| STEF ₃ - 10 kV | 1300 | 400 | 450 | 1100 | 970 | 380 | 340 | 950 | 740 | 324 | 335 | 230 | 480 | 40 | 990 | 400 | 55 | 460 | 211 | 105 | 150 |
| STEF ₃ - 20 kV | 1600 | 500 | 575 | 1378 | 1250 | 420 | 380 | 1150 | 888 | 480 | 400 | 310 | 545 | 40 | 1190 | 550 | 180 | 615 | 261 | 105 | 215 |

Fig. 4.27. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV cu siguranțe fuzibile.

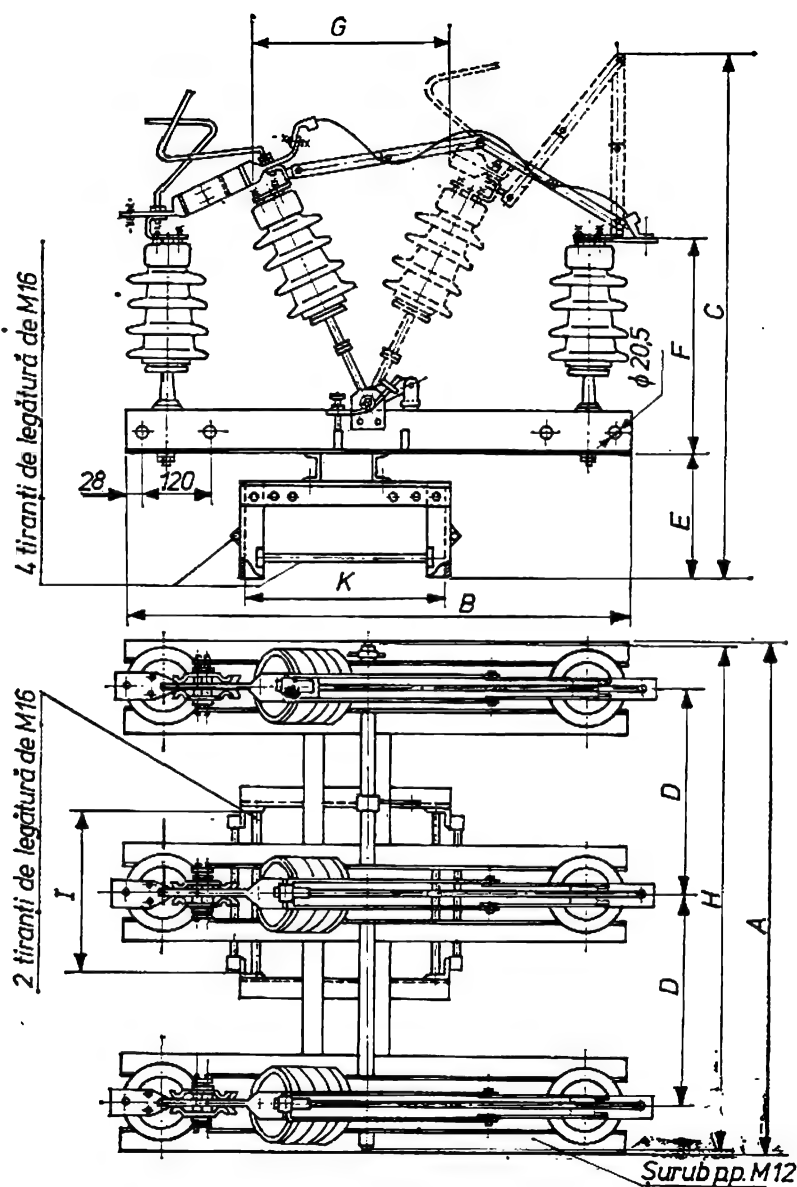


Fig. 4.28. Separatoare tripolare de exterior de 10 și 20 kV basculante.

Tabelul fig. 4.28

| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | |
|-------------|----------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| STE b-10kV | 1089 | 843 | 1408 | 450 | 760 | 348 | 215 | 1054 |
| STE b-20 kV | 1489 | 973 | 1515 | 650 | 760 | 405 | 345 | 1454 |

Observații: 1. Cota K poate avea una din valorile: 320, 200, 250, 230 și 160 mm
Cota I va avea aceleași valori cu cota K.

2. Cei doi tiranți de legătură M16 pot avea în funcție de cotele K și I una din lungimile: 400, 330 și 240.

3. Cei patru tiranți indicați pe figură — tot M16 pot avea, în funcție de cotele K și I, una din lungimile: 340, 270 și 180 mm.

4. Toți cei șase tiranți de mai sus nu se livrează împreună cu produsul.

4.1.4. ÎNTRERUPTOR DE SARCINĂ 29 kV TIP I. S. E. PENTRU C.F.R.

Acest întreruptor monopolar de exterior, cu destinație generală, este prevăzut pentru montarea în linia electrică de contact a căilor ferate electrificate, și se execută conform STAS 8087—76.

Parametrii principali funcționali. Întreruptorul de sarcină se execută numai în construcție monopolară, pentru tensiunea de 29 kV și curentul nominal de durată și de deconectare 630 A, pentru montaj pe stîlp.

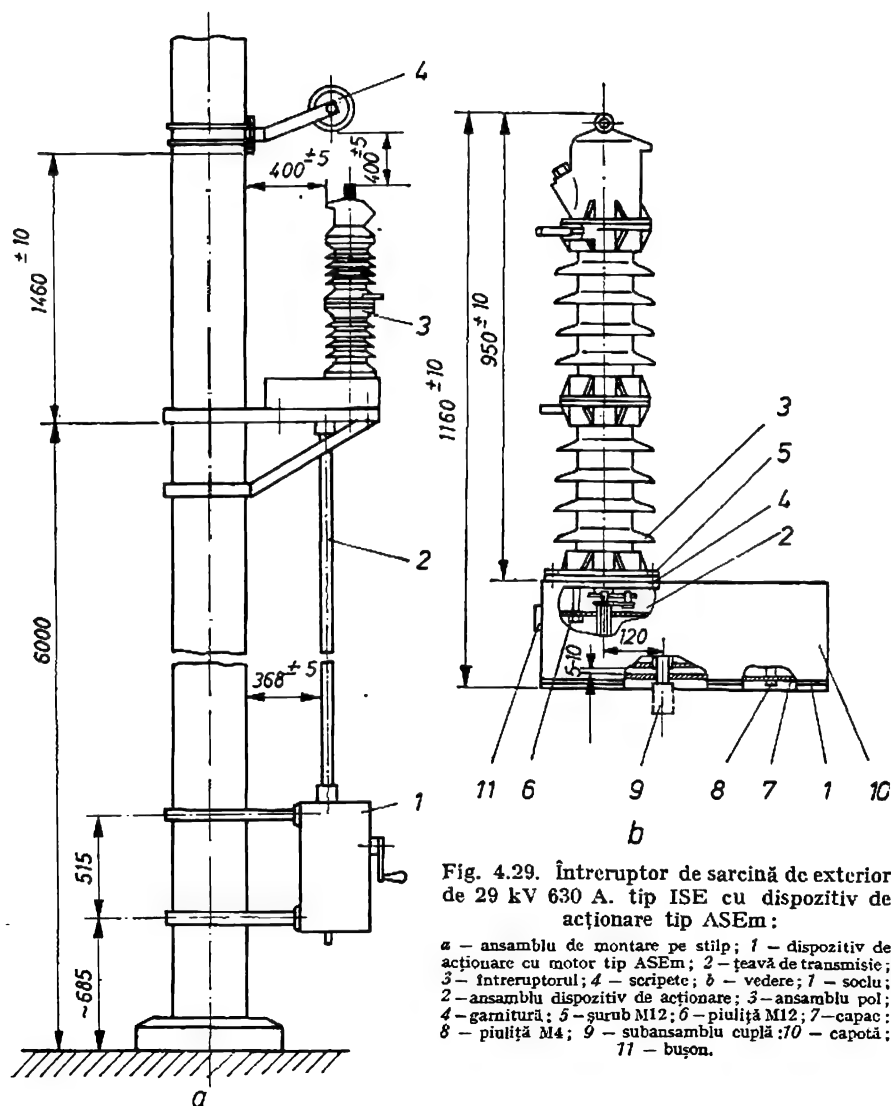
Descrierea construcției. Acest întreruptor este format din părțile constructive indicate în fig. 4.29, b. Ansamblul dispozitiv de acționare 2 din fig. 4.29, b este un mecanism cu resort care asigură închiderea și deschiderea rapidă a întreruptorului, prin intermediul unor came și a unui sistem de roți dințate.

Ansamblu pol întreruptor este format din doi izolatori de trecere umpluți cu ulei de transformator, prevăzuți cu flanșe de fixare, borne de racord și capac, în care se găsește tija mobilă de contact cu sistemul său cinematic de transmisie a mișcări de la mecanism, tulipa contact fix și cea contact mobil, precum și camera de stingere. Polul întreruptorului este fixat pe carcasa mecanismului printr-un sistem care permite demontarea rapidă a acestuia în vederea reviziei sau a înlocuirii.

Pentru a ușura montarea și demontarea, întreruptorul se livrează împreună cu un scripete.

Dispozitivul de acționare cu motor electric tip ASEM, se livrează separat și se folosește pentru tensionarea resortului mecanismului de acționare, cuplarea celor două aparate se face printr-o tije de legătură.

Acest întrerupător se livrează într-o singură variantă indicată în fig. 4.29, b.



În tabelul 4.4 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Tabelul 4.4

| Variantă constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație | Tensiune nominală kV | Curent nominal și de deschidere la $\cos \varphi = 0.7$ A | Curent de stabilitate termică kAef | Curent de stabilitate dinamică și de închidere kA max | Fig. |
|------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---|------------------------------------|---|---------|
| I.S.E.—25 | 5370200 | 29 | 29 | 630 | 10 | 25 | 4.29, b |

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie, pentru acest întreruptor sînt :

- izolatorii de trecere să fie în perfectă stare (curați, fără fisuri sau ciobituri);
- uleiul din polul întreruptorului să fie la nivelul indicat și să aibă rigiditatea dielectrică corespunzătoare;
- îmbinările să nu permită scurgera uleiului din întreruptor;
- tulipele și vârful de rupere să nu prezinte perlări;
- să se asigure cursa în contact de cel puțin 40 mm precum și distanța între contacte deschise de 250 mm.

4.1.5. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE MANUALĂ TIP AMI

În această grupă de produse sînt cuprinse următoarele trei serii de produse :

- a) dispozitivele de acționare tip ștangă;
- b) dispozitivele de acționare cu manetă;
- c) dispozitivele de acționare cu roți dințate.

Toate aceste dispozitive de acționare se execută conform STAS 4082—68, cele de la punctele a și b se execută conform normei interne 006—71, iar cele de la punctul c conform normei interne.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele de la punctul a se execută în funcție de tensiunea nominală a separatorului pentru 6 ; 10 ; 20 și 35 kV.

Aceste dispozitive se folosesc pentru seria de separatoare de 200... 800 A, în special pentru cele monopolare.

Dispozitivele de la punctul b se folosesc pentru separatoarele tripolare cu curenți nominali de 200...1250 A, cele de la punctul c se folosesc pentru separatoarele monopolare și tripolare cu curenți nominali de 2000...6300 A.

Cuplul de acționare pentru variantele de dispozitive cu pîrghie este 9...14,2 kgfm, iar cursa manetei de acționare este de 180°. Pentru variantele cu roată melcată cuplul de acționare este de 45 kgfm.

Descrierea construcției. Dispozitivele de acționare indicate la punctul a sînt formate dintr-o tijă izolantă, avînd lungimea în funcție de tensiunea

nominală, cu un disc intermediar de protecție, cirligul de acționare și minерul.

Dispozitivele indicate la punctul b sînt formate din suporti lagăr, axul și manivela de acționare, maneta de acționare cu minер izolat pentru una sau două mîini și sistemul de articulație.

Sistemul de zăvorire la capete de cursă și posibilitatea montării unui dispozitiv de blocaj electromagnetic tip D.B.E.

Dispozitivele indicate la punctul c sînt prevăzute cu o carcasă în care sînt montate un ax și o roată melcată. Această carcasă se montează pe cadrul separatorului, axul de transmisie fiind comun.

Suportul lagăr cu manivela de acționare și sistemul de zăvorire se montează pe suportul celei.

Tija de legătură între cele două ansamble se execută la montaj după necesități.

La varianta de dispozitiv pentru acționare laterală, se mai folosește în plus un sistem de roți dințate conice, care este intercalat în sistemul de transmisie între manivela de acționare și sistemul cu roată melcată.

Aceste dispozitive sînt prevăzute cu un comutator de semnalizare, precum și cu posibilitatea montării dispozitivului de blocaj electromagnetic tip D.B.E.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.30... 4.34.

Variantele constructive se deosebesc după: tensiunea nominală la ștangi, sistemul de transmisie, cuplul ce poate fi transmis, poziția de acționare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.5 în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt:

— tije izolante și minerele ștăngilor de acționare să fie în bună stare, fără lovituri și zgîrieturi, tensiunile de ținere pentru aceste aparate sînt indicate în STAS 4082-68;

— dispozitivele de acționare cu pîrghie vor asigura cuplul necesar pentru acționarea separatorului la care urmează să fie utilizate, precum și cursa căilor mobile de curent a acestora, în scopul asigurării distanțelor de izolație impuse dintre contactele deschise ale aparatului;

— să se asigure zăvorirea, la capete de cursă, împotriva acțiunilor nedorite;

— sistemul mecanic să nu prezinte uzură și să fie gresate suprafețele de frecare în timpul funcționării.

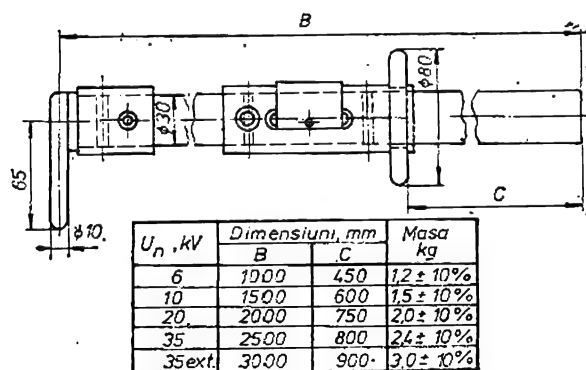


Fig. 4.30. Dispozitiv de acționare manuală tip ștangă 6...35 kV.

Tabelul 4.5

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Cuplul maxim dezvoltat kgf.m. | Unghiul de rotație a axului α | Referințe pentru livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---|--------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|------|
| | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| AMI-11T—exclusiv chela portativă a dispozitivului DBE | 5255900 | — | — | — | In curs de redactare | 4.34 |
| AMI-11—exclusiv chela portativă a dispozitivului DBE | 5256000 | — | — | — | — | 4.34 |
| AMI-11—TH3 | 5256001 | — | — | — | — | 4.34 |
| AMI-9/2 | 5256100 | 9 | 180° | 40 | — | 4.32 |
| AMI-9/2—TH3 | 5256101 | 9 | 180° | 40 | — | 4.32 |
| AMI-8/2 | 5256200 | 9 | 180° | 40 | — | 4.31 |
| AMI-8/2—TH3 | 5256201 | 9 | 180° | 40 | — | 4.31 |
| AMI-10 | 5256300 | 14,2 | 180° | 40 | — | 4.33 |
| AMI-10—TH3 | 5256301 | 14,2 | 180° | 40 | — | 4.33 |
| AMI-9/1 | 5256400 | 9 | 180° | 40 | — | 4.32 |
| AMI-9/1—TH3 | 5256401 | 9 | 180° | 40 | — | 4.32 |
| AMI-8/1 | 5256500 | 9 | 180° | 40 | — | 4.31 |
| AMI-8/1—TH3 | 5256501 | 9 | 180° | 40 | — | 4.31 |
| AMI-1/35kV | 5256800 | — | — | 40 | — | 4.30 |
| AMI-1/35 kV—TH3 | 5256801 | — | — | 40 | — | 4.30 |
| AMI-1/20 kV | 5256700 | — | — | 40 | — | 4.30 |
| AMI-1/20 kV—TH3 | 5266701 | — | — | 40 | — | 4.30 |
| AMI-1/10 kV | 5266800 | — | — | 40 | — | 4.30 |
| AMI-1/10 kV—TH3 | 5256801 | — | — | 40 | — | 4.30 |
| AMI-1/0 kV | 5257000 | — | — | 40 | — | 4.30 |
| AMI-1/6 kV—TH3 | 5257001 | — | — | 40 | — | 4.30 |

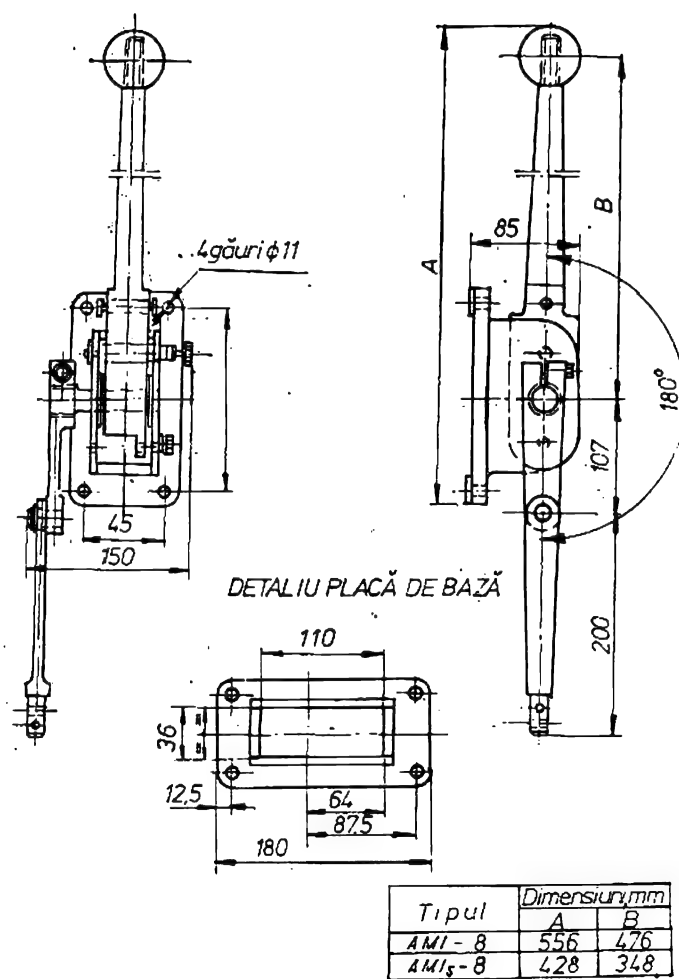
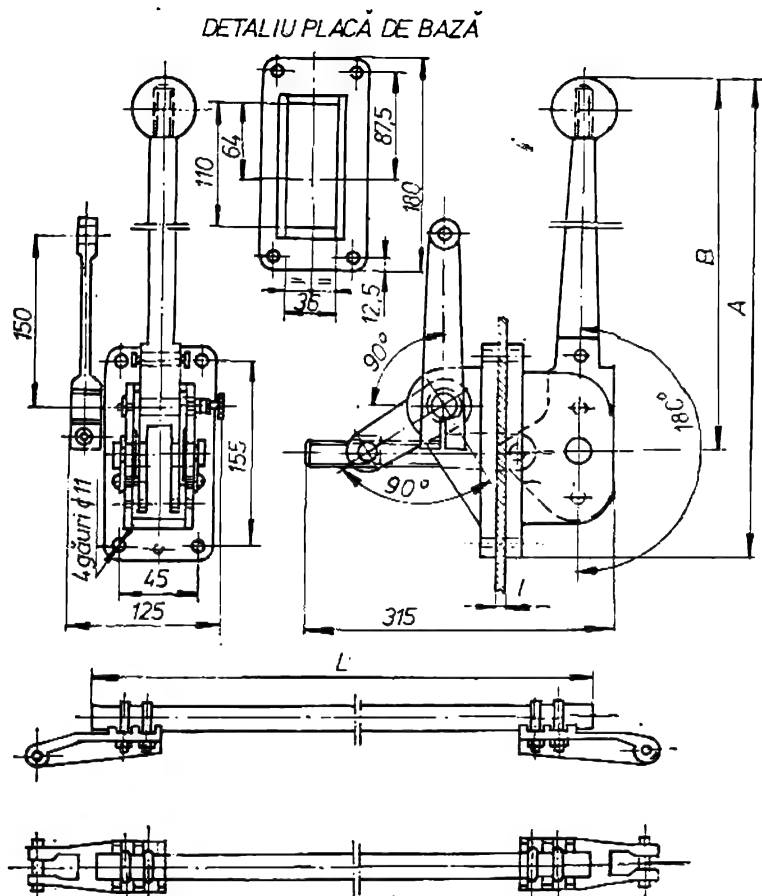


Fig. 4.31. Dispozitiv de acționare manuală tip AMI-8.



| Tipul | Dimensiuni, mm | |
|----------|----------------|-----|
| | A | B |
| AMI - 9 | 556 | 476 |
| AMIS - 9 | 428 | 348 |

Fig. 4.32. Dispozitiv de acționare manuală tip AMI-9. L — are valoarea în funcție de poziția separatorului; $l = 5 \dots 70$ mm în funcție de grosimea peretelui.

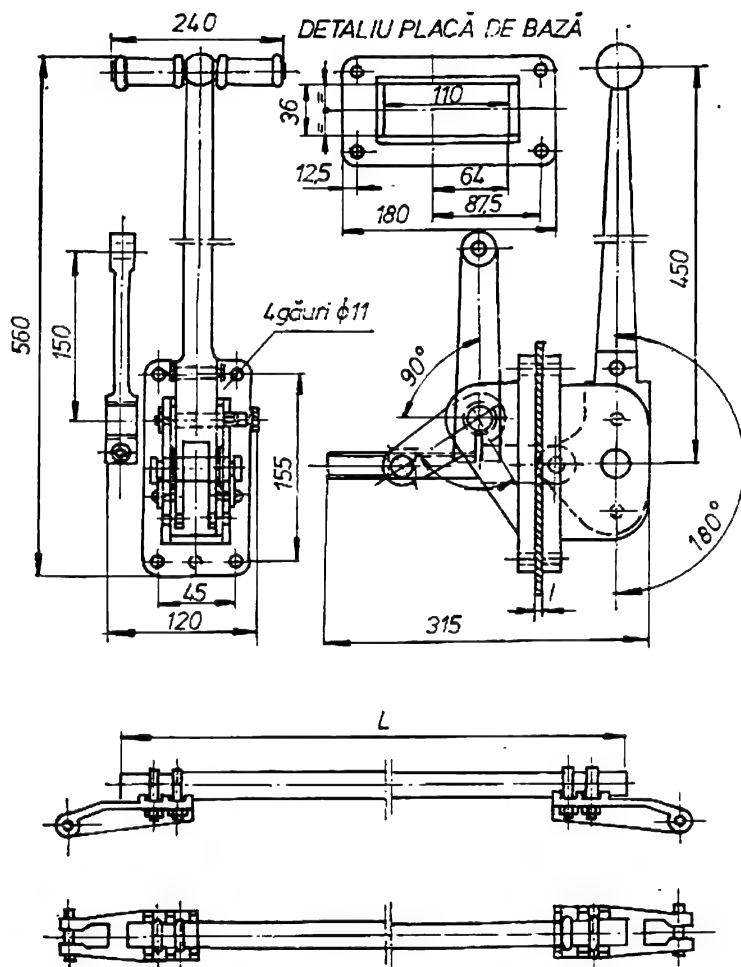


Fig. 4.33. Dispozitive de acționare manuală tip AMI-10. Pentru dimensiunile L și l sînt aceleași indicații ca la tip. AMI-9.

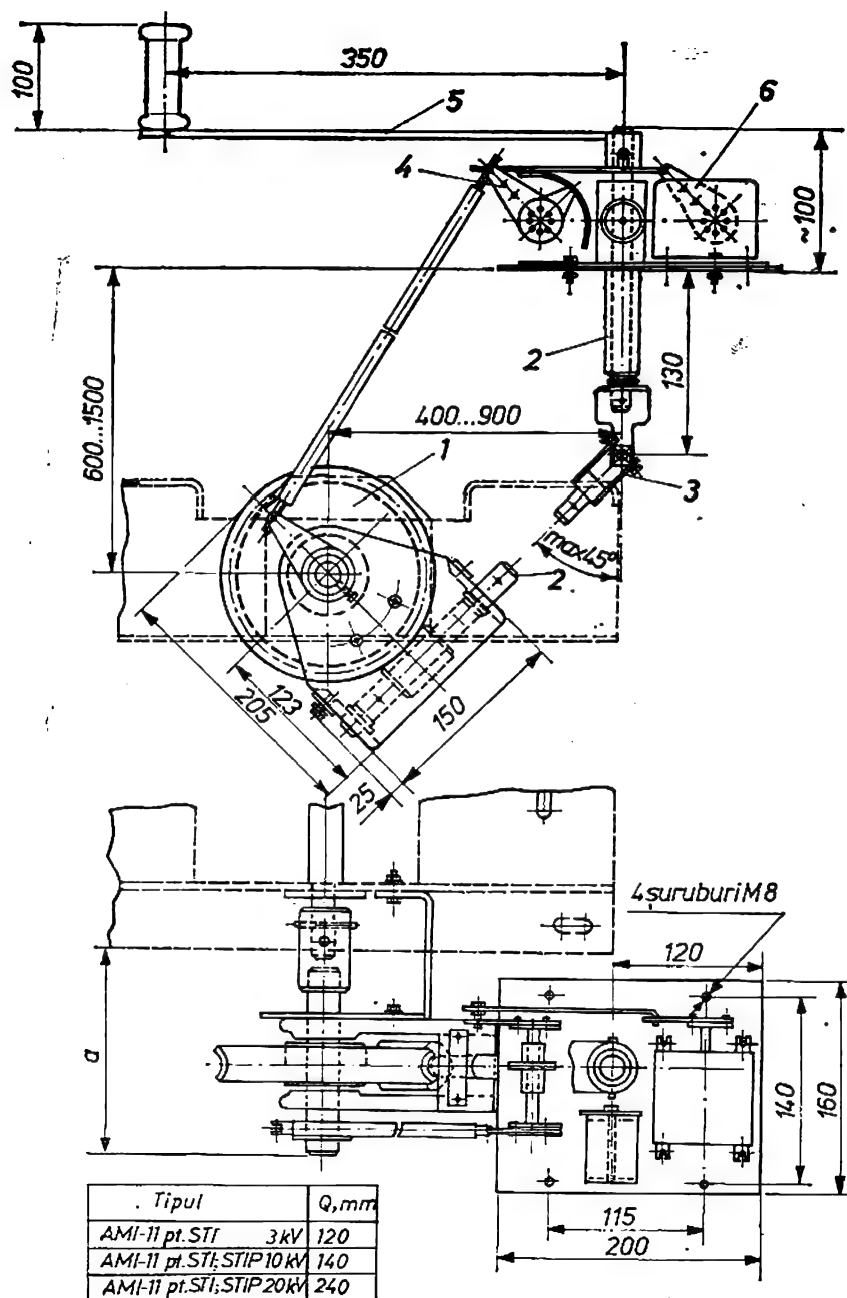


Fig. 4.34. Dispozitiv de acționare manuală cu roată melcată tip AMI-11.

4.1.6. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE MANUALĂ PENTRU SEPARATOARELE DE MEDIE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP AME

În această categorie se încadrează varianta de dispozitiv de acționare cu manetă, pentru montaj pe stâlpi de lemn sau de beton tip AME—1.

Acest dispozitiv se execută conform STAS 4082—68 și norma internă.

Parametrii principali funcționali. Acest dispozitiv poate dezvolta un cuplu maxim de 14,2 kgfm; cursa unghiulară a manetei de acționare este de 180° în plan vertical și se folosește pentru acționarea tuturor separatoarelor de 10 și 20 kV indicate la 4.1.3.

Descrierea construcției. Acest dispozitiv de acționare este format dintr-un suport sub formă de placă, o tijă, pîrghiile și maneta de acționare, precum și sistemul de zăvorire la capete de cursă printr-un bolț pe care se poate monta lacăt.

Legătura între manivela separatorului și tijă de acționare a dispozitivului, se face în funcție de înălțimea de montaj, la locul respectiv.

Variante constructive principale. Acest dispozitiv se execută în mod curent într-o singură variantă constructivă, la cerere se pot executa și în varianta cu broască de zăvorire la capete de cursă. În fig. 4.35 se indică desenul de gabarit al acestui aparat. De obicei se montează pe stîlp de lemn. Pentru montarea pe stîlp de beton sînt necesare brățări metalice, care se confecționează de către beneficiar.

În tabelul 4.6 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Observație. Tijă de legătură trebuie procurată de către beneficiar.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru acest dispozitiv sînt :

- să asigure cuplul necesar pentru acționarea separatorului, precum și cursa de acționare;
- să se zăvorască la capete de cursă pentru a nu permite acționarea nedorită a separatorului;
- sistemul cinematic să nu prezinte jocuri în articulații și să fie bine gresat.

Tabelul 4.6

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Cuplul maxim dezvoltat kgf.m | Unghiul de rotație a axului ° | Referințe pentru livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|---|----------------------|------|
| | | | | I.E. nr. | Prospect. nr. | |
| AME 1 | 5259900 | 14,2 | 180° | 38 | În curs de redactare | 4.35 |
| AME 1—TH3 | 5259901 | 14,2 | 180° | 38 | | 4.35 |
| AME 1 m | 5260200 | 14,2 | 180° | 38 | | 4.35 |
| AME 1m—TH1 | 5260201 | 14,2 | 180° | 38 | | 4.35 |

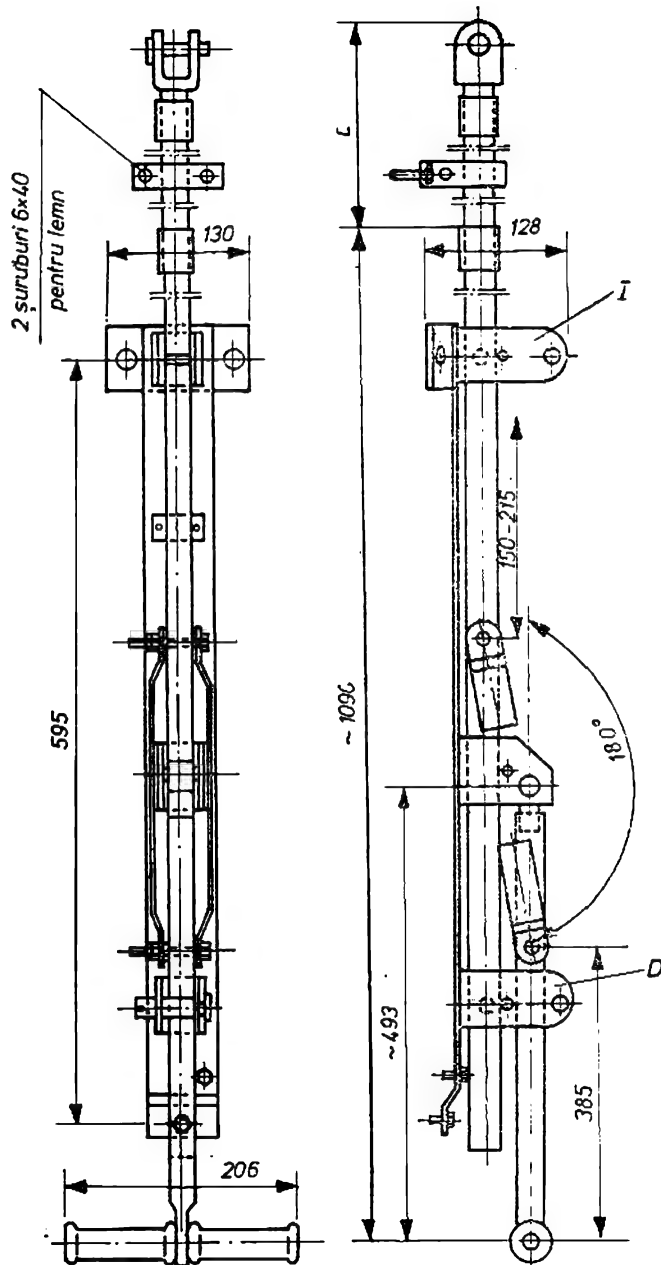


Fig. 4.35. Dispozitiv de acționare manuală tip AME-1. L — funcție de înălțimea de montaj a separatorului.

4.1.7. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE PNEUMATICĂ TIP AP PENTRU SEPARATOARE DE MEDIE TENSIUNE

În această categorie se încadrează dispozitivele de acționare pentru separatoarele de interior cu tensiuni nominale 3...35 kV, care se execută în două variante :

- a) pentru separatoarele cu curenți nominali 200...800 A,
- b) pentru separatoarele cu curenți nominali 1250...6300 A.

Aceste dispozitive se execută conform STAS 4082—68 și norma internă.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele indicate la punctul a dezvoltă un cuplu de 10 kgfm, cele indicate la punctul b dezvoltă un cuplu de 30 kgfm. Toate aceste dispozitive au unghiul de rotație al axului de 90°, iar presiunea nominală de lucru 4,5 kgf/cm².

Descrierea construcției. Aceste dispozitive de acționare sînt formate din următoarele părți principale :

- blocul cilindru prevăzut cu racordurile de evacuare a aerului pentru semnalizare la capete de cursă;
- capacele blocului, prevăzute cu racordurile de admisie, precum și acul de reglaj a debitului de intrare a aerului comprimat în cilindrii;
- pistonul cu efect dublu, prevăzut cu segmenti;
- axul de acționare prevăzut cu camă de acționare, manivelă și camă de blocare în cazul acționării manuale neoperative;
- suportul de montaj.

În cazul în care dispozitivele de acționare se livrează montate pe separator, se folosește ca suport cadrul separatorului, iar axul celor două aparate este comun.

Axul dispozitivului este comun cu axul separatorului sau este cuplat printr-o buche cu acesta. Dispozitivele sînt prevăzute cu zăvorîre mecanică la capete de cursă și posibilitatea de dezăvorîre în cazul acționării manuale.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.36.

Variantele constructive se deosebesc după cuplul de acționare și sînt indicate în tabelul 4.7 în care se indică și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt :

- să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatorului la care este folosit;
- să asigure zăvorîrea mecanică a separatorului la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite;
- să permită dezăvorîrea și acționarea manuală în cazul lipsei de aer comprimat;
- să acționeze, fără șocuri puternice la capete de cursă, separatorul pentru care este destinat;
- să asigure ieșirea aerului prin orificiile respective, necesar pentru semnalizarea poziției separatorului.

Tabelul 4.7

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Cuplul maxim dezvoltat kgf.m | Presiunea nominală kgf/cm ² | Unghiul de rotație a axului ° | Referințe pentru livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|------------------------------|--------------------|------------------------------|--|-------------------------------|---|----------------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| AP2 | 5240100 | 10 | 4,5 | 90 | 39 | În curs de redactare | 4.36 |
| AP2—TH3 | 5240101 | 10 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.36 |
| AP2 m | 5240200 | 10 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.36 |
| AP2 m—TH3 | 5240300 | 10 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.36 |
| AP3 m | 5240900 | 30 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.36 |
| AP3 m—TH3 | 5240901 | 30 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.36 |
| AP3 | 5241100 | 30 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.36 |
| AP3—TH3 | 5241101 | 30 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.36 |

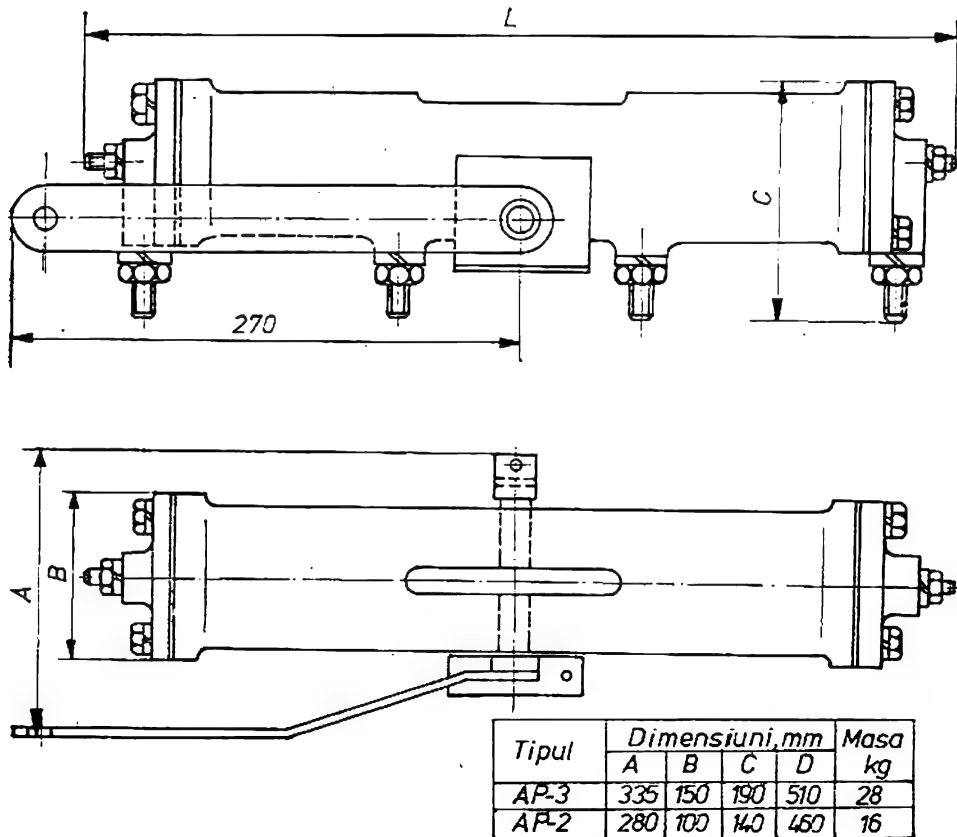


Fig. 4.36. Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP—2 și 3.

4.2. SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

4.2.1. SEPARATOARE NORMALE 35...400 kV

În această categorie de produse intră seria de separatoare rotative cu deschiderea cuțitelor în plan orizontal, având tensiuni nominale de la 35 la 220 kV inclusiv și separatoare cu deschiderea cuțitelor în plan vertical cu tensiunea nominală de 400 kV.

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70, separatoarele de 35...132 kV se execută conform NI 3637—74 și 2—74, cele de 220 kV conform NI 3637—74, iar cele de 400 kV conform NI 2637—74.

Parametrii principali funcționali. Aceste separatoare se execută pentru tensiunile nominale de 35; 66; 110; 132; 220 și 400 kV.

Separatoarele cu tensiuni nominale 35, 66 și 132 kV se execută pentru curent nominal de 1250 A, cele de 110 kV se execută și pentru 1600 A, iar cele cu tensiunea nominală de 220 și 400 kV se execută numai pentru curentul nominal de 1600 A.

Descrierea construcției. Aceste separatoare se execută numai în construcție monopolară; pentru a forma construcții tripolare pentru variantele având tensiuni nominale de 35...132 kV, fazele se cuplează mecanic între ele cu tijă de legătură.

Montarea fazelor se poate face fie alăturat, fie în linie. Una din cele trei faze fiind fază motoare, la care se cuplează dispozitivul de acționare.

Separatoarele se execută în variantele: fără cuțit de punere la pământ, cu unul sau două cuțite de punere la pământ. În cazul separatoarelor tripolare cu două cuțite de punere la pământ sistemul de cuțite notat cu P1 în fig. 4.37 se acționează tripolar manual prin dispozitiv de acționare tip ASE, iar al doilea sistem de cuțite notat cu P2 se acționează numai manual monopolar prin dispozitiv de acționare tip AME—5.

Toate separatoarele de 35...220 kV sînt formate din următoarele părți constructive principale indicate și în fig. 4.38:

— suportul (cadru) pe care sînt montate coloanele de izolatoare prin intermediul unor suporturi lagăr; pe cadru se găsesc montate dispozitivele de acționare

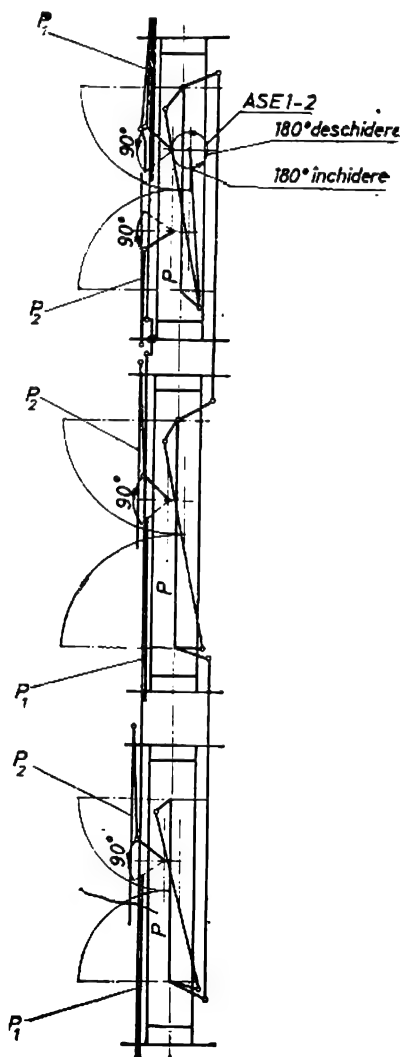


Fig. 4.37. Scheme de montare a fazelor separatoarelor tripolare de 35...110 kV.

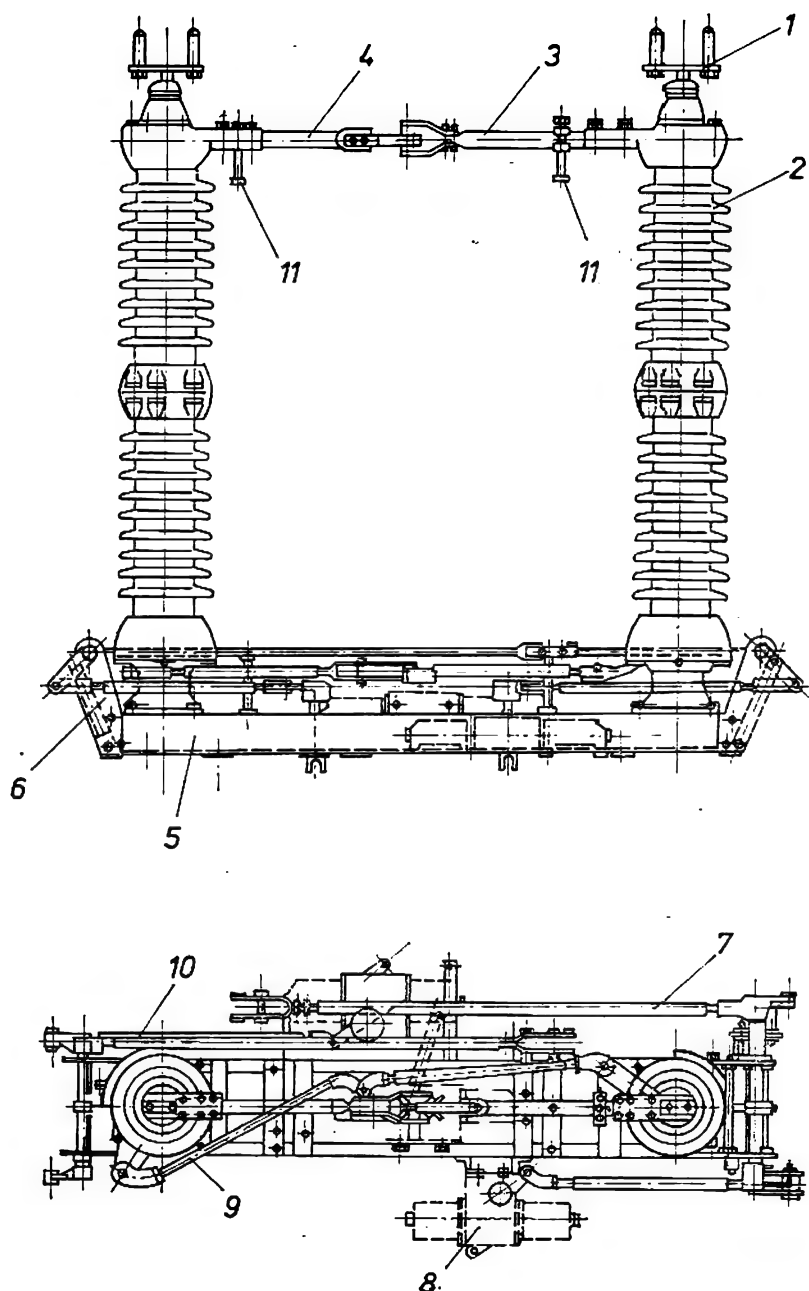


Fig. 4.38. Separator monopolar de exterior de 220 kV — 1600 A — construcție :
 1 — borna contact; 2 — ansamblul de izolatoare; 3 — contact mobil 1; 4 — contact mobil 2; 5 — cadru
 metalic; 6 — ansamblul de pământare; 7 — cuțit de punere la pământ 1; 8 — dispozitiv de acționare AP; 9;
 9 — tije de legătură (manevră); 10 — cuțit de punere la pământ 2; 11 — contact fix de punere la pământ.

(în cazul acționării pneumatice), precum și tijele de legătură, manivelele și axele de acționare;

- coloanele izolante sînt formate din cîte un izolator nestrăpungibil cu linie de fugă specifică de 2,1 cm/kV sau 2,7 cm/kV pentru variantele de 110 kV...132 kV, pentru varianta de 220 kV fiecare coloană izolantă este formată din cîte două izolatoare suprapuse avînd de asemenea linie specifică de conturare de 2,1 cm/kV sau 2,7 cm/kV;

- calea de curent formată din bornele de racord, contactul bornei, semicuțitele și contactele între acestea. Variantele de separatoare prevăzute cu punere la pămînt sînt echipate în plus cu cuțitul și contactul de punere la pămînt, precum și cu axul și pirghiile corespunzătoare de acționare. Tot pe acest suport se găsește sistemul de blocaj mecanic între cuțitele principale și cele de punere la pămînt.

Separatoarele de 400 kV sînt formate din următoarele părți constructive principale indicate în fig. 4.39;

- suportul (cadrul) pe care sînt montate axele, manivelele și tijele de acționare, atît pentru cuțitele principale, cît și pentru cele de punere la pămînt, precum și sistemul de blocaj mecanic corespunzător;

- coloanele de izolatoare care sînt formate fiecare din cîte două sau trei tronsoane suprapuse, iar fiecare tronson este format din cîte trei izolatoare suport nestrăpungibile, dintre care două fixate rigid în flanșe la ambele capete, iar unul mobil (rotativ);

- la capetele coloanei, formată din izolatoarele rotative, se găsesc axele de acționare și lagărele corespunzătoare;

- la partea superioară a fiecărei coloane de izolatoare se găsește cîte un ansamblu cap de acționare format dintr-un suport pe care sînt montate: ansamblul cuțit cu axul și contactele sale, resoartele de echilibrarea cuțitelor, bornele de legătură, contactul de punere la pămînt și capacul de protecție.

Cuțitele principale, cît și cuțitele de punere la pămînt sînt formate din cîte trei tije în paralel fixate la capete în cîte o piesă de contact, pentru mărirea rezistenței mecanice a ansamblului.

Separatoarele de 35...132 kV pot fi acționate atît cuțitele principale, cît și cuțitele de punere la pămînt:

- manual cu dispozitivul tip AME 5;

- pneumatic cu dispozitivul tip AP—4 pentru separatoarele de 35 și 66 kV și cu dispozitivul tip AP—5 pentru separatoarele de 110 kV și 132 kV;

- electric cu dispozitiv tip ASE.

Separatoarele de 220 kV se pot acționa:

- pneumatic cu dispozitivul tip AP—5;

- electric cu dispozitivul tip ASE.

Separatoarele de 400 kV se pot acționa numai electric, atît cuțitele principale cît și cele de punere la pămînt, cu dispozitivul tip ASE.

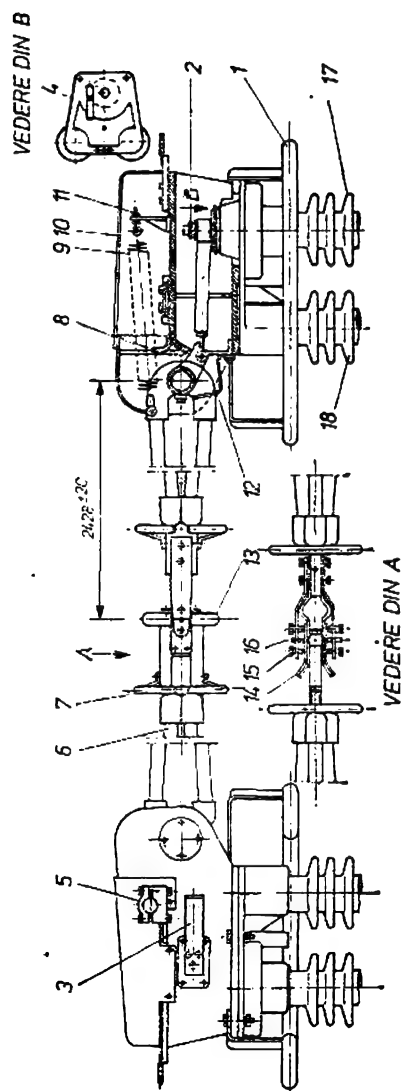


Fig. 4.39. Separator monopolar de exterior 400 kV—1600 A. Construcția ansamblului cap acționare:

7 - inel de gardă pentru coboana de Izolatoare; 2 - bornă de racord Ø 40 mm; 3 - contact de punere la pământ; 4 - tije de legătură; 5 - bornă de legătură (clenă); 6 - ansamblu semicucuit 1; 7 - inel de gardă pentru cuilte; 8 - opritor; 9 - resort; 10 - cupac; 11 - surub și piuliță de reglare a resortului; 12 - legătură flexibilă; 13 - contact cilindric; 14 - contact cu lamele; 15 - surub reglare presiune pe contact; 16 - surub reglare distanță între contacte; 17 - izolator mobil (rotativ); 18 - izolator suport.

Variantele de separatoare cu acționare pneumatică se livrează avînd dispozitivul montat pe cadrul separatorului.

Celelalte variante sînt prevăzute cu tije și axe corespunzătoare, necesare pentru cuplarea cu dispozitivele aferente. Variantele de separatoare de 35 ; 66 ; 110 și 132 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 100 kgf, atunci cînd sînt montate cu izolatoarele în poziție verticală. Pentru montajul cu izolatoarele în poziție orizontală, care se admite pentru instalații de interior, se garantează un efort de tracțiune la borne de 50 kgf.

Separatoarele de 220 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 150 kgf. Este în curs de asimilare o variantă de astfel de separator pentru efort mărit de tracțiune la borne (200...300 kgf).

Separatoarele de 400 kV sînt garantate pentru efort de tracțiune la borne de 500 kgf.

Variante constructive principale. Acestea corespund desenelor din figurile 4.40...4.48.

Variantele constructive indicate, diferă după : tensiunea nominală, curentul nominal, dispozitivul de acționare, existența cuțitului de punere la pămînt, numărul cuțitelor de punere la pămînt, numărul de faze, montarea fazelor, lungimea liniei specifice de conturnare, efortul de tracțiune la borne.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.8 în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de revizie pentru aceste separatoare sînt :

- distanțele de izolație între contactele deschise ale aceluiași pol și între poli sînt cele indicate în desenele de gabarit ale fiecărui aparat ;

- izolatoarele suport trebuie să fie în bună stare (curate, fără fisuri sau ciobituri) ;

- tensiunile de ținere sînt cele indicate în STAS 1564—70 ;

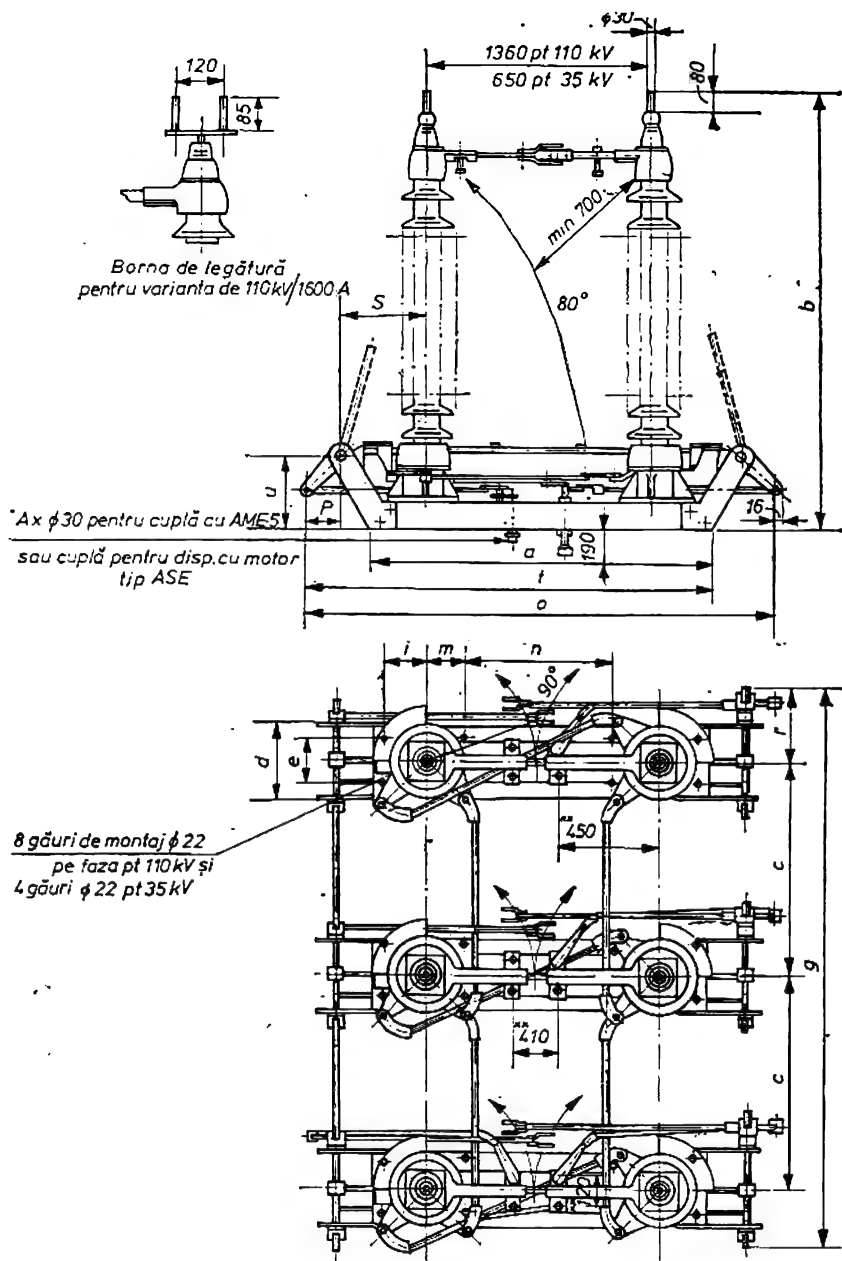
- piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre aceste piese trebuie să fie în bună stare (fără deformații, perlări sau oxidări intense) ;

- încălzirea căilor de curent în regim de funcționare normală să nu depășească valorile indicate în STAS 1564—70 ;

- aparatele să fie zăvorâte împotriva acționărilor nedorite, prin intermediul dispozitivelor lor de acționare ;

- la separatoarele cu cuțite de punere la pămînt să se asigure interblocajul mecanic între cele două sisteme de cuțite ;

- piesele supuse frecărilor în timpul manevrelor să nu prezinte uzuri pronunțate, acestea se vor unge periodic cu vaselină.

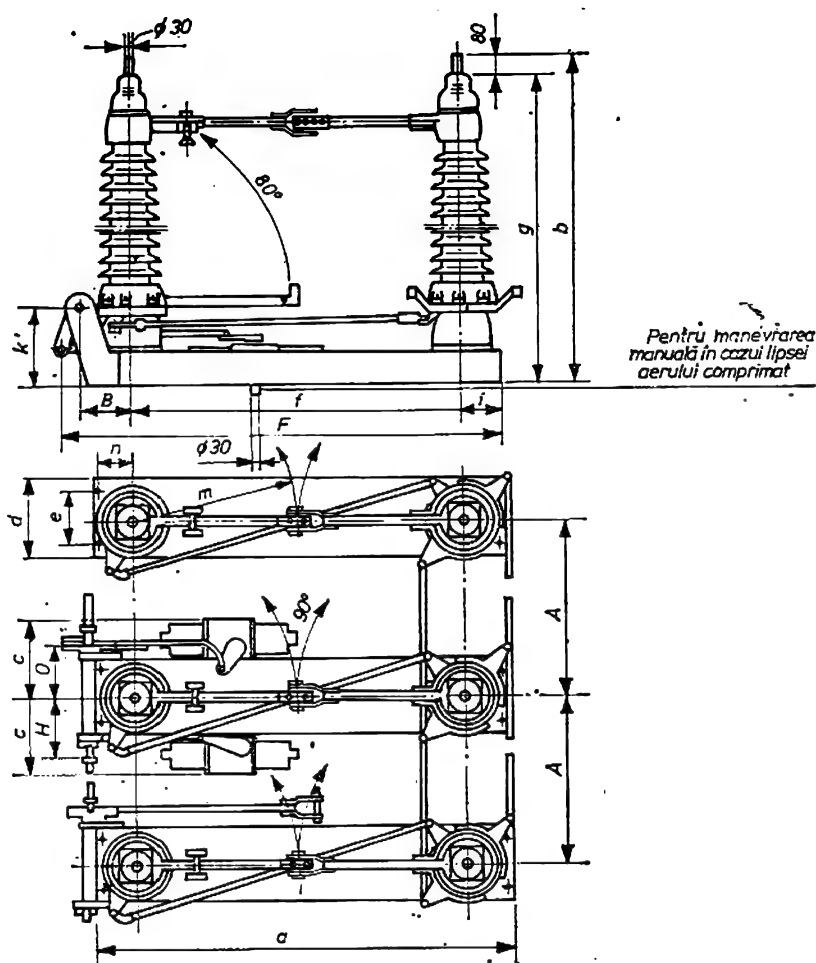


| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | | Masa fără disp. |
|------------------------|----------------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|-----------------|
| | r | a | b | c | d | e | f | g | i | m | n | o | p | s | t | u | |
| STE-110kV 1250-1600 A | 1760 | 1710 | 2005 | 1800 | 260 | 190 | 700 | 3860 | 160 | 164 | 1036 | — | — | — | — | — | 950 1050 |
| STEP-110kV 1250-1600 A | — | 1710 | 2005 | 1800 | 260 | 190 | 700 | 4175 | 160 | 164 | 1036 | — | 100 | 350 | 2010 | 305 | 980 1080 |
| STE-110kV 1250-1600 A | — | 1710 | 2005 | 1800 | 260 | 190 | 700 | 4175 | 160 | 164 | 1036 | — | 100 | 350 | 2010 | 305 | 980 1080 |
| STEP-110kV 1250-1600 A | 325 | — | 1710 | 2005 | 1800 | 260 | 190 | 700 | 4250 | 160 | 164 | 1036 | 2260 | 100 | 350 | 2010 | 305 1010 1110 |
| STE - 35kV | — | — | 950 | — | 900 | 190 | 120 | 330 | — | 105 | — | 860 | — | — | — | — | 250 350 |
| STEP-35kV | — | — | 950 | — | 900 | 190 | 120 | 330 | — | 105 | — | 860 | — | 100 | — | — | 290 390 |

^{*}Valorile sînt pentru separatoare cu izolație mărită 2,7 cm/kV

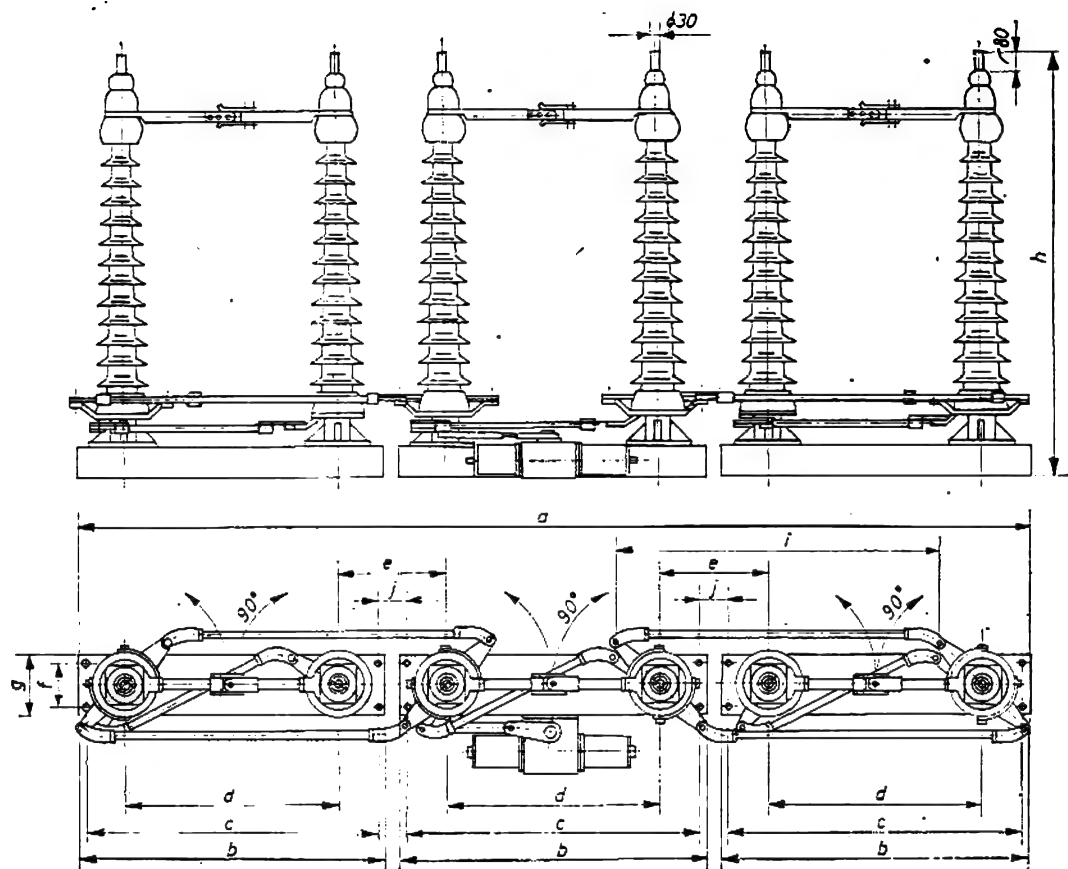
^{**}Valorile 120; 410; 475 mm sînt valorile numai pentru 110 kV cu 2 pp.

Fig. 4.40. Separatoare tripolare de exterior de 35...110 kV, cu fazele montate alăturate. Masa separatorului tip SME respectiv SMEP este 1/3 din cea indicată în tabelul acestei figuri pentru STE, respectiv STEP.



| Tipul | Dimensiuni, în mm | | | | | | | | | | | Dimens. speciale pt. STEP | | | | | Masa dispoz. act. g |
|----------|-------------------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|---------------------------|------|-----|-----|-----|---------------------|
| | a | b | c | d | e | f | g | i | m | n | A | B | F | O | H | K | |
| STE-66 | 1300 | 1375 | 280 | 210 | 140 | 900 | 1320 | 150 | 500 | 105 | 1250 | | | | | | 650 |
| STEP-66 | 1300 | 1375 | 280 | 210 | 140 | 900 | 1320 | 150 | 500 | 105 | 1250 | 275 | 1466 | 120 | 140 | 300 | 100 |
| STE-132 | 2050 | 2005 | 350 | 260 | 190 | 1650 | 1950 | 200 | 625 | 160 | 2300 | | | | | | 1100 |
| STEP-132 | 2050 | 2005 | 350 | 260 | 190 | 1650 | 1950 | 200 | 825 | 160 | 2300 | 330 | 2270 | 290 | 260 | 305 | 1200 |

Fig. 4.41. Separatoare tripolare de exterior 66...132 kV cu fazele montate alăturat. Legătura între separatorul cu acționare manuală și dispozitivul AME 5 se face cu țevă 45×5 OLT 35.



| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | Masa kg |
|---------------------------------|----------------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------------|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | |
| STE 66 kV | 4970 | 1203 | 1224 | 900 | 820 | 190 | 260 | 1375 | 1720 | 610 | 650 |
| STE 35 kV | 3660 | 900 | 850 | 650 | 730 | 120 | 190 | 910 | 1380 | 520 | 450 |
| STE 132 kV | 8358 | 2050 | 1974 | 1650 | 1500 | 190 | 260 | 2005 | 3150 | 1180 | 1100 |
| STE 110 kV | 7360 | 1760 | 1684 | 1370 | 1440 | 190 | 260 | 1770 | 2800 | 1120 | 1200 |
| STE ₂ 110 kV/1600/27 | 7360 | 1760 | 1684 | 1370 | 1440 | 190 | 260 | 2020 | 2800 | 1120 | 1270 |

Fig. 4.42. Separatoare tripolare de exterior 66...132 kV cu fazele montate în linie.

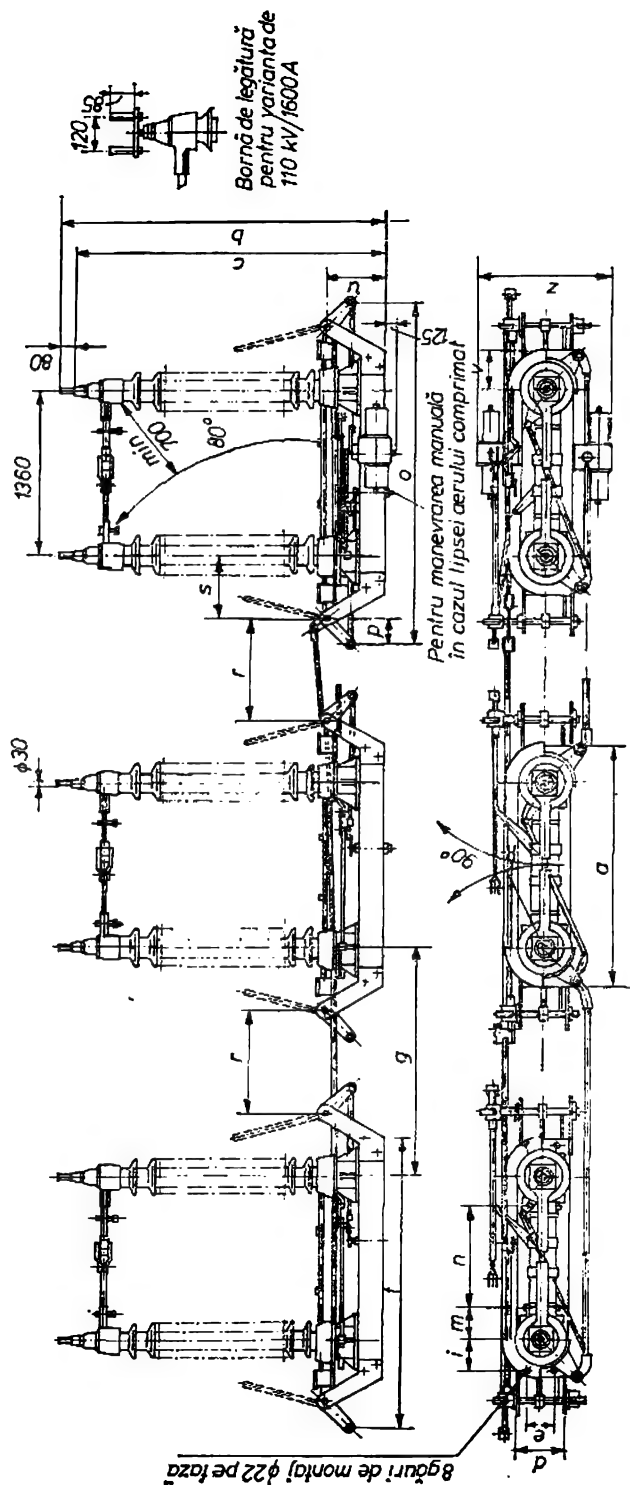


Fig. 4.43. Separatoare tripolare de exterior 110 kV cu acționare pneumatică, fazele montate în linie.

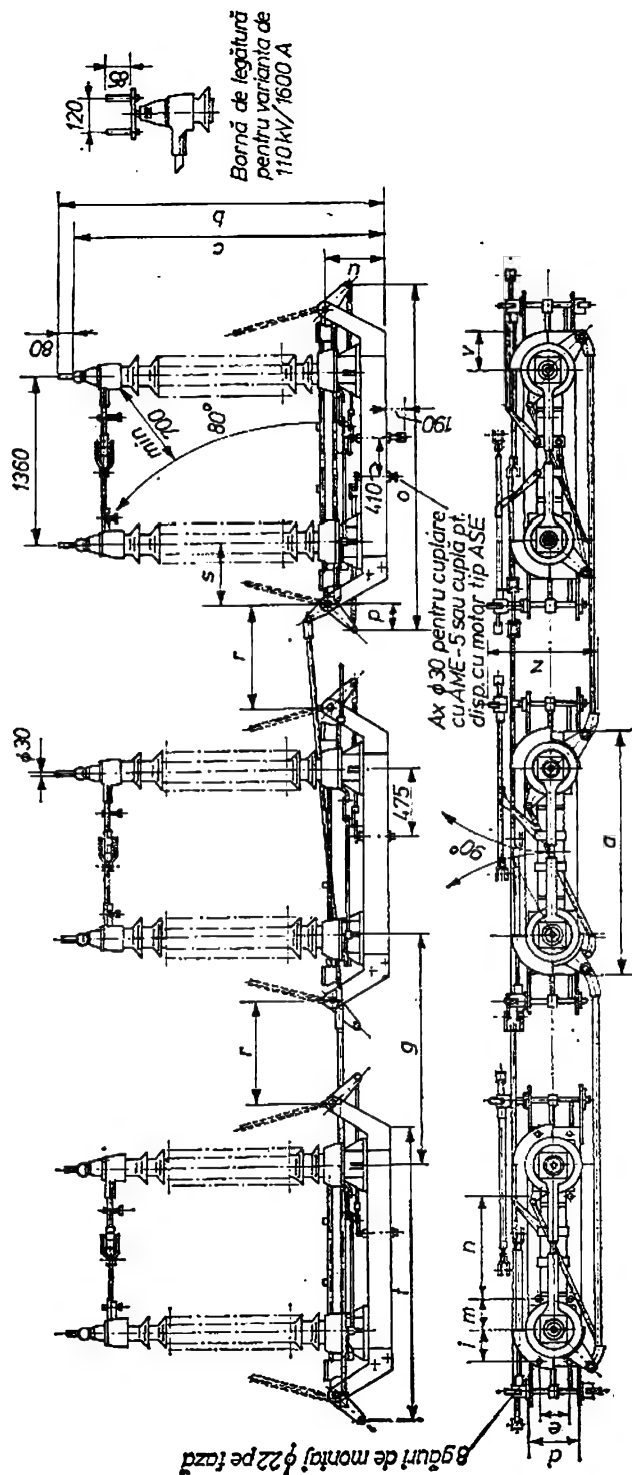
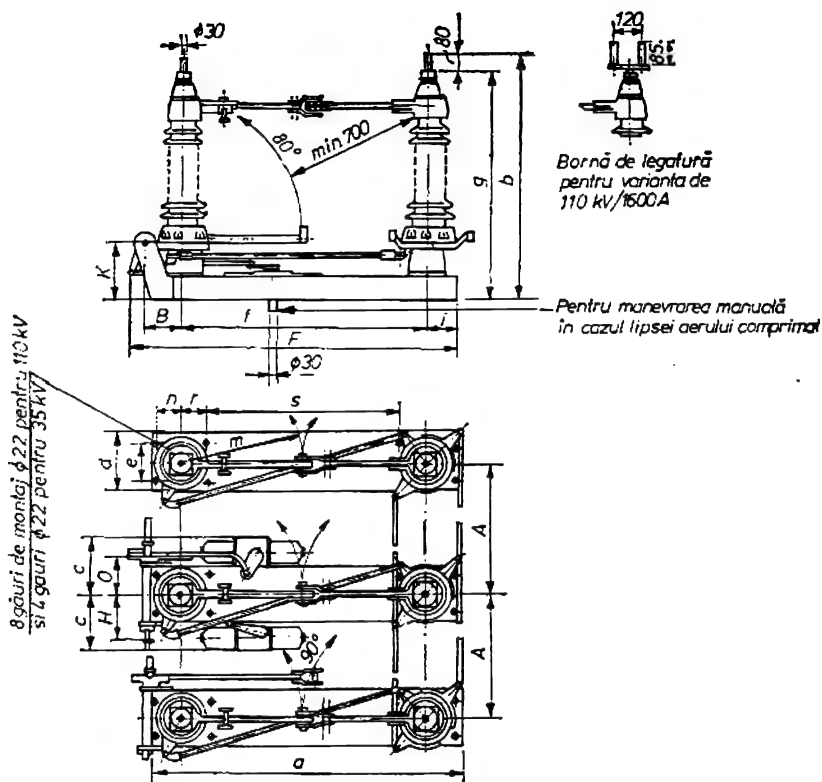


Fig. 4.44. Separatoare tripolare de exterior 110 kV cu acționare manuală sau cu motor electric, cu fazele montate în linie.

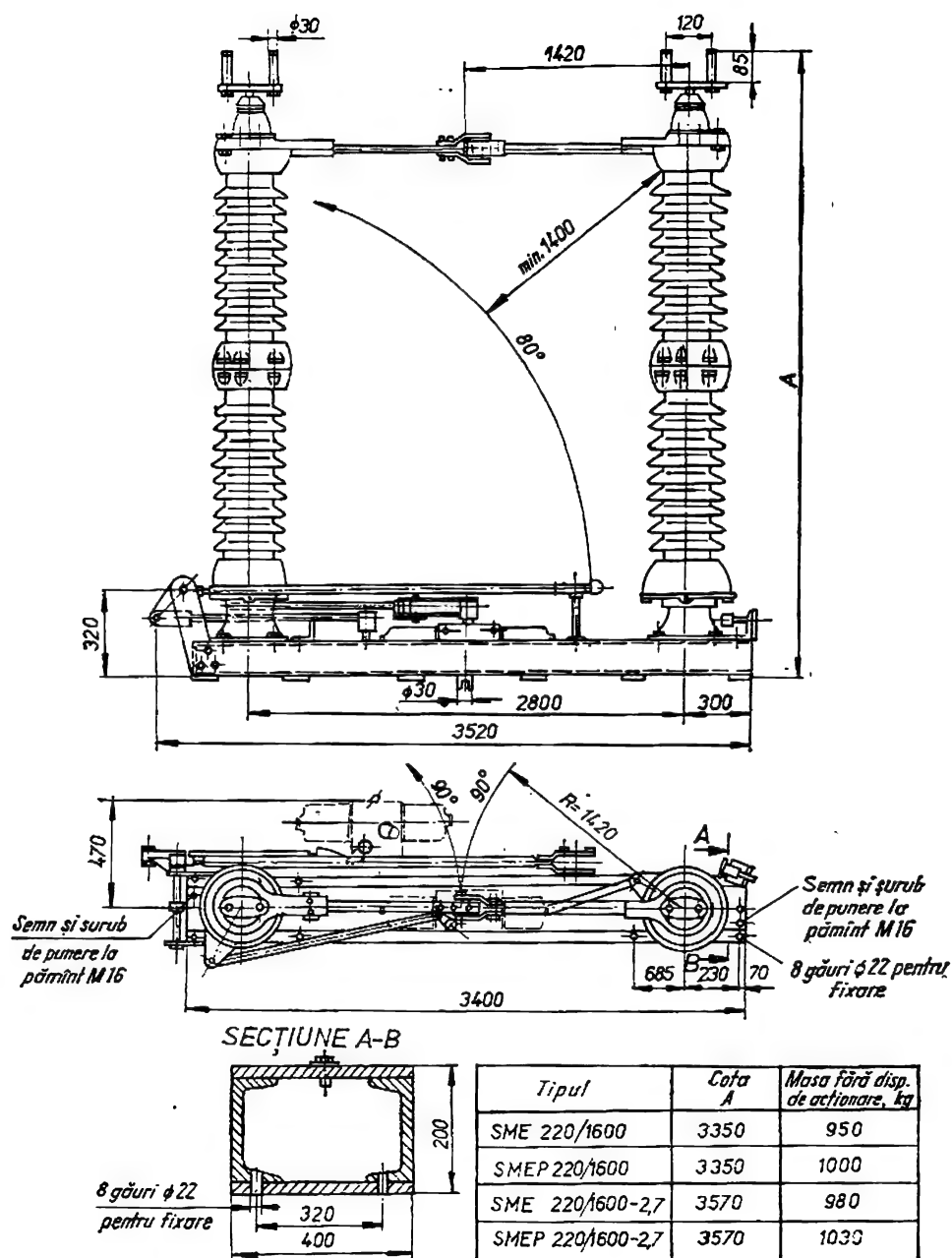
| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | Masa fără disp. Kg | | | |
|------------------------|----------------|------|-------|------|-------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|--------------------------|------|------|------|
| | a | b | c | d | e | f | g | i | m | n | o | p | r | s | t | u | v | z | | | | |
| STE 110 kV/1250-1600 A | 1760 | 1710 | *2005 | 1630 | *1925 | 260 | 190 | 700 | 1440 | 160 | 164 | 1036 | — | — | — | — | 200 | — | 950 | 1050 | | |
| STE1010kV/1250-1600 A | — | 1710 | *2035 | 1630 | *1925 | 260 | 190 | 700 | 1440 | 160 | 164 | 1036 | — | 100 | 350 | 2010 | 305 | 200 | — | 980 | 1080 | |
| STE1010kV/1250-1600 A | — | 1710 | *2005 | 1630 | *1925 | 260 | 190 | 700 | 1440 | 160 | 164 | 1036 | — | 100 | 350 | 2010 | 305 | 200 | — | 980 | 1080 | |
| STE1010kV/1250-1600 A | — | 1710 | *2005 | 1630 | *1925 | 260 | 190 | 700 | 1440 | 160 | 164 | 1036 | 2260 | 100 | 740 | 350 | — | 305 | 200 | 550 | 1010 | 1110 |

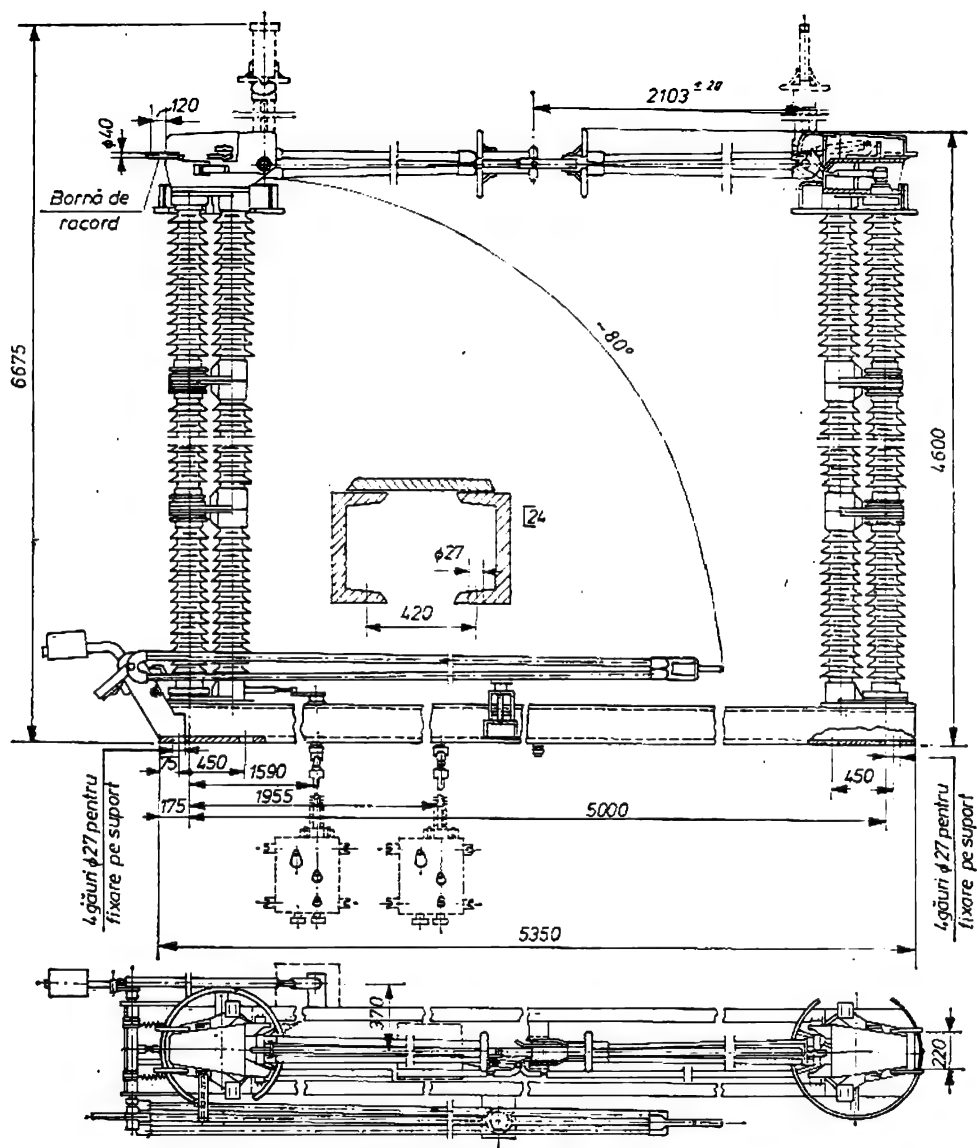


| Tipul | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | Dimensiuni speciale pentru STEP, mm | | | | | Masa fără dispozitiv acționare kg |
|-------------------------|----------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|--|-----|------|-----|---------|--|
| | a | c | d | e | f | g | i | m | n | A | r | s | b | B | F | O | H | K | |
| STE 35kV | 900 | 280 | 190 | 120 | 650 | 870 | 125 | 330 | 105 | 900 | — | 860 | 950 | — | — | — | — | — | 350 250 |
| STEP 35kV | 900 | 280 | 190 | 120 | 650 | 870 | 125 | 330 | 105 | 900 | — | 860 | 950 | 160 | 985 | 120 | 140 | 210 | 390 290 |
| STE 110kV | 1760 | 350 | 260 | 190 | 1360 | 1630 | 200 | 700 | 160 | 1800 | 164 | 1036 | 1710 | 2005 | — | — | — | — | 1050 950 |
| STEP 110kV | 1760 | 350 | 260 | 190 | 1360 | 1630 | 200 | 700 | 160 | 1800 | 164 | 1036 | 1710 | 2005 | 345 | 2000 | 175 | 250 355 | 1080 980 |
| STEPi 110kV | — | 350 | 260 | 190 | 1360 | 1630 | 200 | 700 | 160 | 1800 | 164 | 1036 | 1710 | 2005 | — | — | — | 250 355 | 1080 980 |
| STEP ₂ 110kV | — | 350 | 260 | 190 | 1360 | 1630 | 200 | 700 | 160 | 1800 | 164 | 1036 | 1710 | 2005 | — | — | — | 250 355 | 1110 1010 |

* Valorile sînt valabile pentru separatoare cu izolație mărită 2.7 cm/kV

Fig. 4.45. Separatoare tripolare de exterior 35...110 kV cu acționare pneumatică, fazele montate alăturat. Separatoarele de 110kV—1250 în 1600 A cu izolație mărită sînt prevăzute cu izolatoare cu linie totală de fugă de 2580 mm.





| Tipul | Masa kg |
|-------------------|---------|
| SME | 3000 |
| SMEP | 3150 |
| SMEP ₂ | 3300 |

Distanța între axele fazelor:
 • montaj alăturat 4000 mm
 • montaj în linie 9200 mm

Fig. 4.48. Separatoare monopolare de 400 kV.

Tabelul 4.8

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curent nominal A | Curent de stabilitate termică kA | Curent de stabilitate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------|--|--|-------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| SME 35 kV-1250 A pt. AME SME 35 kV-1250 pt. AME-TH1 | 5378200 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,30 |
| SME 35 kV-1250 A cu AP | 5378201 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SME 35 kV-1250 A cu AP-TH1 | 5378300 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEEm 35 kV-1250 A pt. ASE | 5378301 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEEm 35 kV-1250 A pt. ASE-TH1 | 5378600 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP 35 kV-1250 A pt. AME | 5378601 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP 35 kV-1250 A pt. AME-TH1 | 5378400 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP 35 kV-1250 A cu AP | 5378401 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP 35 kV-1250 A cu AP-TH1 | 5378500 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEPmi 35 kV-1250 A pt. ASE | 5378501 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEPmi 35 kV-1250 A pt. ASE-TH1 | 5378700 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SME 66 kV-1250 A pt. AME | 5378701 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SME 66 kV-1250 A cu AP | 5378800 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4,41 |
| SMEEm 66 kV-1250 A pt. ASE | 5378900 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4,41 |
| SMEP 66 kV-1250 A pt. AME | 5379200 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4,41 |
| SMEP 66 kV-1250 A cu AP | 5379000 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4,41 |
| SMEPm 66 kV-1250 A pt. ASE | 5379100 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4,41 |
| SME 110 kV-1250 A pt. AME | 5379300 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4,41 |
| SME 110 kV-1250 A pt. AME-TH1 | 5380700 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SME 110 kV-1250 A cu AP | 5380701 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SME 110 kV-1250 A cu AP-TH1 | 5380800 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SME 110 kV-1250 A pt. AME-2,7 | 5380801 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SME 110 kV/1250 A pt. AME-2,7-TH1 | 5381300 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SME 110 kV/1250 A pt. AP-2,7 | 5381301 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R/74 | 4,40 |
| SME 110 kV/1250 A pt. AP-2,7-TH1 | 5381400 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| | 5381401 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |

Tabelul 4.8 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curentul de stabilitate termică kA | Curentul de stabilitate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|--|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|---|---|-----------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| SMEPm 110 kV-1600 A pt. ASE- -2,7 | 5383600 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEPm 110 kV-1600 A pt. ASE- -2,7-TH1 | 5383601 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEPm 110 kV-1600 A pt. ASE | 5386200 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEPm 110 kV-1600 A pt. ASE- -TH1 | 5386201 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2 110 kV-1250 A cu AP | 5386400 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEP2-110 kV-1250 A cu AP-2,7 | 5386401 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEP2 110 kV-1600 A pt. AME | 5386500 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2 110 kV-1600 A pt. AME-2,7 | 5386501 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2 110 kV-1600 A cu AP | 5386600 | 123 | 110 | 1000 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEP2 110 kV-1600 A cu AP-2,7 | 5386601 | 123 | 110 | 1000 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEP2 110 kV-1250 A pt. AME | 5386700 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2 110 kV-1250 A pt. AME- -2,7 | 5386701 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2m 110 kV-1250 A pt. ASE | 5386800 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2m 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7 | 5386801 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2m 11 kV-1600 A pt. ASE | 5386900 | 123 | 110 | 1000 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2m 110 kV-1600 A pt. ASE-2,7 | 5386901 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2m2-110 kV-1600 A pt. ASE | 5387000 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2m2-110 kV-1600 A pt. ASE-2,7 | 5387001 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2m2-110 kV 1250 A pt. ASE | 5387100 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP2m2-110 kV-1250 A pt. ASE- -2,7 | 5387101 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP 110 kV-1600 A pt. AME | 5390100 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP 110 kV-1600 A pt. AME- -TH1 | 5390101 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,40 |
| SMEP 110 kV-1600 A cu AP | 5390400 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |
| SMEP 110 kV-1600 A cu AP-TH1 | 5390401 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4,45 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|-----|-----|------|------|----|----|------------|------|
| SMEP 110 kV-1250 A cu AP | 5407400 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| SMEP 110 kV-1250 A cu AP-TH1 | 5407401 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| SMEPm 110 kV-1250 A pt. ASE | 5407600 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| SMEPm 110 kV-1250 A pt. ASE-TH1 | 5407601 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.40 |
| SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE | 5391000 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-TH1 | 5391001 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SME 220 kV-1600 A cu AP | 5391700 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SME 220 kV-1600 A cu AP-TH1 | 5391701 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-2,7 | 5392400 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-2,7-TH1 | 5392401 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SME 220 kV-1600 A cu AP-2,7 | 5393000 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SME 220 kV-1600 A cu AP-2,7-TH1 | 5393001 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE | 5391100 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-TH1 | 5391101 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 2 ASE | 5391200 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 2 ASE-TH1 | 5391201 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. ASE | 5391300 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. ASE-TH1 | 5391301 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 2 ASE | 5391400 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 2 ASE-TH1 | 5391401 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. ASE+AME | 5391500 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. ASE+AME-TH1 | 5391501 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP 220 kV-1600 A cu AP | 5391800 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEP 220 kV-1600 A cu AP-TH1 | 5391801 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEP1 220 kV-1600 A cu AP | 5391900 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP1 220 kV-1600 A cu AP-TH1 | 5391901 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 3 ASE | 5392000 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m 220 kV-1600 A pt. 3 ASE-TH1 | 5392001 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2-220 kV-1600 A cu AP | 5392100 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2-220 kV-1600 A cu AP-TH1 | 5392101 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |

Tabelul 4.8 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specificăție | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curent nominal A | Curent de stabilitate termică kA | Curent de stabilitate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|---|---|---|----------------|------|
| | | | | | | | I.B. nr. | Proiect nr. | |
| SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE -2,7 | 5392200 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm 220 kV-1600 A pt. ASE-2,7-TH1 | 5392201 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm2-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7 | 5392500 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm2-220 kV-1600 A pt. ASE-2,7-TH1 | 5392501 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEPm1-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7 | 5392600 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEPm1-220 kV-1600 A - pt. ASE-2,7-TH1 | 5392601 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEPm2-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7 | 5392700 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEPm2-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7-TH1 | 5392701 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m1-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7 | 5392800 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m1-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7-TH1 | 5392801 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP 220 kV-1600 A cu AP-2,7 SMEP 220 kV-1600 A cu AP-2,7- -TH1 | 5392900 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEP1 220 kV-1600 A cu AP-2,7 SMEP1 220 kV-1600 A cu AP-2,7- -TH1 | 5392901 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.46 |
| SMEP2m3-220 kV-1600 A pt. ASE -2,7 | 5393301 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2m3-220 kV-1600 A pt. ASE-2,7-TH1 | 5393400 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2-220 kV-1600 A cu AP-2,7 SMEP2-220 kV-1600 A cu AP-2,7 -TH1 | 5393500 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |
| SMEP2-220 kV-1600 A cu AP-2,7 -TH1 | 5393501 | 245 | 220 | 1600 | 31,5 | 80 | 33 | P11601R 74 | 4.47 |

| | | | | | | | | | |
|--|---------|-----|-----|------|----|-----|----|------------|------|
| SME 400 kV-1600 A | 5402900 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SME 400 kV/1600 A-TH1 | 5402901 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEn 400 kV-1600 A | 5410500 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEn 400 kV-1600 A-TH1 | 5410501 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEP 400 kV-1600 A | 5403200 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEP 400 kV-1600 A-TH1 | 5403201 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEPn 400kV-1600 A | 5410600 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEPn 400 kV/1600 A-TH1 | 5410601 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEP2n 400 kV-1600 A | 5410700 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | — | 4.48 |
| SMEP2n 400 kV-1600 A-TH1 | 5410701 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEP2-400 kV-1600 A | 5410800 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| SMEP2-400 kV-1600A-TH1 | 5410801 | 420 | 400 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.48 |
| STE 35 kV-1250 A pt. AME | 5590200 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 35 kV-1250 A pt. AME-TH1 | 5590201 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 35 kV-1250 A cu AP | 5590300 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STE 35 kV-1250 A-cu AP-TH1 | 5590301 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEM 35 kV-1250 A pt. ASE | 5605200 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEM 35 kV-1250 A pt. ASE-TH3 | 5605201 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEM 35 kV-1250 A pt. ASE-mon-taj linie | 5605400 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEM 35 kV-1250 A pt. ASE-mon-taj linie-TH1 | 5605401 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STE 35 kV-1250 pt. AME - linie | 5640400 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 38 | P11601R 74 | 4.42 |
| STE 35 kV-1250 A pt. AME-linie-TH1 | 5640401 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STE 35 kV-1250 A cu AP - linie | 5640500 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STE 35 kV-1250 A cu AP-linie-TH1 | 5640501 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEP 35 kV-1250 A pt. AME | 5590400 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP 35 kV-1250 A pt. AME-TH1 | 5590401 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP 35 kV-1250 A cu AP | 5590500 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEP 35 kV-1250 A cu AP-TH1 | 5590501 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEPm 35 kV-1250 A pt. ASE | 5605300 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEPm 35 kV-1250 A pt. ASE-TH1 | 5605301 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEPm 35 kV-1250 A pt. ASE - montaj linie | 5605500 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEPm 35 kV-1250 A pt. ASE-mon-taj linie-TH1 | 5605501 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |

Tabelul 4.8 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curent nominal A | Curent de stabilitate termică kA | Curent de stabilitate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|---|---|---|----------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| STEP 35 kV-1250 A pt. AME-1linie | 5640600 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEP 35 kV-1250 A pt. AME-1linie - TH1 | 5640601 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEP 35 kV-1250 A cu AP-1linie | 5640700 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEP 35 kV-1250 A cu AP-1linie- - TH1 | 5640701 | 42 | 35 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.42 |
| STE 66 kV-1250 A pt. AME | 5379400 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STE 66 kV-1250 A cu AP | 5379600 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STEM 66 kV-1250 A pt. ASE | 5379800 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STE 66 kV-1250 A-L- pt. AME | 5380000 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.42 |
| STE 66 kV-1250 A-L- cu AP | 5380200 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEM 66 kV-1250 A-L- pt. ASE | 5380400 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEPm 66 kV-1250A L- pt. ASE | 5378000 | 12,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEPm 66 kV-1250A pt. AME-5 | 5379500 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STEP 66 kV-1250 A cu AP | 5379700 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STEP 66 kV-1250 A cu AP-TH1 | 5379701 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STEPm 66 kV-1250 A pt. ASE | 5379900 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STEP 66 kV-1250 A-L- pt. AME | 5380100 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.42 |
| STEP 66 kV-1250 A-L- cu AP | 5380300 | 72,5 | 66 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.42 |
| STE 110 kV-1250 A pt. AME-2,7 | 5381900 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV-1250 A pt. AME-2,7- -TH1 | 5381901 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV-1250 A cu AP-2,7 | 5382000 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STE 110 kV-1250 A cu AP-2,7- -TH1 | 5382001 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEM 110 kV-1250 A pt. ASE- -2,7 | 5382100 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEM 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7-TH1 | 5382101 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV-1250 A pt. AME-2,7- -linie | 5382200 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |

| | | | | | | | | | |
|--|---------|-----|-----|------|----|-----|----|------------|------|
| STE 110 kV-1250 A pt. AME-2,7- -linie-TH1 | 5382201 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1250 A cu AP-2,7- -linie | 5382300 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STE 110 kV-1250 A cu AP-2,7- -TH1-linie | 5382301 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEM 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7 -linie | 5382400 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEM 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7 -linie-TH1 | 5382401 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1600 A pt. AME-2,7 | 5383700 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1600 A pt. AME-2,7- -TH1 | 5383701 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1600 A cu AP-2,7 | 5383800 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R74 | 4.43 |
| STE 110 kV-1600 A cu AP-2,7- -TH1 | 5383801 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEM 110 kV-1600 A pt. ASE- -2,7 | 5383900 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEM 110 kV-1600 A pt. ASE-2,7 -TH1 | 5383901 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601 R74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1600 A pt. AME- linie -2,7 | 5384000 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1600 A pt. AME- linie -2,7-TH1 | 5384001 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1600 A cu AP- linie- -2,7 | 5384100 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STE 110 kV-1600 A cu AP- linie- -2,7-TH1 | 5384101 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEM 110 kV-1600 A pt. ASE- linie -2,7 | 5384200 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEM 110 kV-1600 A pt. ASE- linie -2,7-TH1 | 5384201 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEM 110 kV-1600 A pt. ASE | 5610700 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEM 110 kV-1600 A pt. ASE-TH1 | 5610701 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV-1600 A pt. AME- mon- taj linie | 5613300 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1600 A pt. AME- montaj linie-TH1 | 5613301 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R74 | 4.44 |
| STE 110 kV-1600 A cu AP- montaj linie | 5613400 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STE 110 kV-1600 A cu AP- montaj linie-TH1 | 5613401 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |

Tabelul 4.8 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specificăție | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curent nominal A | Curent de stabilitate termică kA | Curent de stabilitate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|---|---|---|----------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| STE 110 kV - 1600 A cu AP | 5615100 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STE 110 kV - 1600 A cu AP - TH1 | 5615101 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STE 110 kV - 1600 A pt. AME | 5615200 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV - 1600 A pt. AME - TH1 | 5615201 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV - 1250 A pt. AME | 5635700 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV - 1250 A pt. AME - TH1 | 5635701 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEm 110 kV - 1600 A pt. ASE - linie | 5635900 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEm 110 kV - 1600 A pt. ASE - linie - TH1 | 5635901 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV - 1250 A cu AP | 5641100 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STE 110 kV - 1250 A cu AP - TH1 | 5641101 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE | 5641300 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV - 1250 A pt. ASE - TH1 | 5641301 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STE 110 kV - 125 A pt. ASE linie | 5641500 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV - 1250 A pt. ASE linie - - TH1 | 5641501 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STE 110 kV - 1250 A cu AP linie | 5641700 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STE 110 kV - 1250 A cu AP linie - TH1 | 5641701 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE linie | 5641900 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE linie - TH1 | 5641901 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP 110 kV - 1250 A pt. ASE - 2,7 - - linie | 5382500 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP 110 kV - 1250 A pt. ASE - - 2,7 - linie - TH1 | 5382501 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP 110 kV - 1250 A cu AP - 2,7 - linie | 5382600 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEP 110 kV - 1250 A cu AP - 2,7 - - linie - TH1 | 5382601 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE - - 2,7 - linie | 5382700 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEm 110 kV - 1250 A pt. ASE - - 2,7 - linie - TH1 | 5382701 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |

Tabelul 4.8 (continuare)

| Varianța constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curent nominal A | Curent de stabilitate termică kA | Curent de stabilitate dinamică kA max. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------|--|--|-------------|------|
| | | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| STEP 110 kV-1600 A pt. AME | 5615300 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP 110 kV-1600 A pt. AME-TH1 | 5615301 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP 110 kV-1600 A cu AP | 5615400 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEP 110 kV-1600 A cu AP-TH1 | 5615401 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEP 110 kV/1250 A pt. AME | 5635800 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP 110 kV/1250 A pt. AME-TH1 | 5635801 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEPm 110 kV/1600 A pt. ASE- | 5639900 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEPm 110 kV/1600 A pt. ASE-linie | 5639901 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP 110 kV/1250 A cu AP | 5641200 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEP 110 kV/1250 A cu AP-TH1 | 5641201 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE | 5641400 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE-TH1 | 5641401 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP 110 kV/1250 A pt. AME | 5641600 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP 110 kV/1250 A pt. AME-TH1 | 5641601 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP 110 kV/1250 A cu AP-linie | 5641800 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEP 110 kV/1250 A cu AP-linie-TH1 | 5641801 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE linie | 5642000 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEPm 110 kV/1250 A pt. ASE linie-TH1 | 5642001 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2-110 kV-1250 A cu AP | 5642100 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEP2-110 kV-1250 A cu AP-2,7 | 5642200 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEP2-110 kV-1600 A cu AP | 5642300 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEP2-110 kV-1600 A cu AP-2,7 | 5642400 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.45 |
| STEP2 m 110 kV-1250 A pt. ASE | 5642500 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2m 110 kV-1250 A pt. ASE-2,7 | 5642600 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2m2-110 kV-1250 A pt. ASE | 5642700 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2m2-110 kV-1250 A pt. ASE-2,7 | 5642800 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2m 110 kV-1600 A pt. ASE | 5642900 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |

| | | | | | | | | | |
|--|---------|-----|-----|------|----|-----|----|------------|------|
| STEP2m 110 kV-1600 A pt. ASE-2,7 | 5643000 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2m 2-110 kV-1600 A pt. ASE | 5643100 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2m2-110 kV-1600A pt. ASE- -2,7 | 5643200 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2-110 kV-1250 A pt. AME | 5643300 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2-110 kV-1250 A pt. AME- -2,7 | 5643400 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2-110 kV-1600 A pt. AME | 5643500 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2-110 kV-1600 A pt. AME- -2,7 | 5643600 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.40 |
| STEP2-110 kV-1250 A linie cu AP | 5643700 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEP2-110 kV-1250 A linie cu AP -2,7 | 5643800 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEP2-110 kV-1600 A linie cu AP | 5643900 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEP2-110 kV-1600 A linie cu AP- 2,7 | 5644000 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.43 |
| STEP2m 110 kV-1250 A linie pt. ASE | 5644100 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2m 110 kV-1250 A linie pt. ASE -2,7 | 5644200 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2m2-110 kV - 1250 A linie pt. ASE | 5644300 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2m2-110 kV-1250 A linie pt. ASE-2,7 | 5644400 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2m 110 kV-1600 A linie pentru ASE | 5644500 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2m 110 kV-1600 A linie pentru ASE 2,7 | 5644600 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2m2-110 kV-1600A linie pentru ASE | 5644700 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2-110 kV-1250 A linie pt. AME | 5644900 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2-110 kV-1250 A linie pt. AME-2,7 | 5645000 | 123 | 110 | 1250 | 30 | 75 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2-110 kV-1600 A linie pt. AME | 5645100 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP2-110 kV-1600 A linie pt. AME -2,7 | 5645200 | 123 | 110 | 1600 | 40 | 100 | 33 | P11601R 74 | 4.44 |
| STEP 132 kV-1250 A cu AP | 5387500 | 145 | 132 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STEP 132 kV-1250 A cu AP-TH1 | 5387501 | 145 | 132 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |
| STEP 132 kV-1250 A pt. AME | 5387600 | 145 | 132 | 1250 | 30 | 75 | 71 | P11601R 74 | 4.41 |

4.2.2. SEPARATOARE DE PUNERE LA PĂMÎNT ȘI DE SCURTCIRCUITARE

În această categorie intră următoarele variante de aparate :

- a) separatoare de punere la pământ a liniilor electrice de 110 și 220 kV ;
- b) separatoare de scurtcircuitare de 110—220 kV ;
- c) separatoare de punere la pământ a nulului transformatoarelor de 110 și 220 kV (tip SMEPNT).

Toate aceste separatoare se execută conform STAS 1564—70 și N.I. 1—74.

Parametrii principali funcționali. Separatoarele indicate la punctele a și b se execută pentru tensiuni nominale de 110 și 220 kV.

Separatoarele de la punctul b se execută pentru curenți de închidere pe scurtcircuit de $29 \text{ kA}_{\text{max}}$ pentru varianta de 110 kV și $54 \text{ kA}_{\text{max}}$ pentru varianta de 220 kV.

Separatoarele de la punctul c se execută pentru tensiuni reduse corespunzătoare nulului transformatoarelor de 110 și respectiv 220 kV.

Descrierea construcției. Toate separatoarele indicate mai sus sînt formate din următoarele părți constructive principale

- suportul (cadru) cu axele și tije de acționare ;
- cuțitul cu contactul de punere la pământ ;
- coloană izolantă cu borna de racord, care pentru separatoarele de 220 kV indicate la punctul a și b este formată din două izolatoare suport suprapuse. Pentru celelalte separatoare fiind formată dintr-un singur izolator.

Separatoarele de la punctul a sînt prevăzute a fi acționate numai manual cu ajutorul dispozitivului tip AME—5.

Separatoarele indicate la punctul b și c se acționează cu un dispozitiv cu resoarte tip MERSc, care asigură închiderea rapidă a cuțitului acestor separatoare și deschiderea lentă a lor. Aceste variante de separatoare sînt prevăzute cu amortizoare la capăt de cursă pentru închidere. Izolatoarele folosite pentru variantele indicate la punctul a și b asigură linia specifică de conturare de 2,1 kV/cm și 2,7 kV/cm.

Izolatorul folosit la separatoarele pentru punere la pământ a nulului separatoarele de 110 kV este de 66 kV, iar cel folosit pentru separatoarele de punere la pământ a nulului transformatoarelor de 220 kV este de 132 kV.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.49 și 4.50.

Variantele constructive descrise diferă între ele după :

- tensiunea nominală, modul de acționare și dimensiunile de gabarit. Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.9, în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt :

- distanța între contactele deschise este cea indicată în desen ;
- coloana izolantă să fie în bună stare (izolator curat fără fisuri sau ciobituri) ;
- tensiunea de ținere față de masă și între contacte este cea indicată în norma internă 016—71 ;
- piesele componente ale căilor de curent și locul de contact dintre ele (mai ales după ce aparatul a funcționat) să fie în bună stare fără deformări, perlări, oxidări.
- să se asigure de către dispozitivul de acționare viteza necesară de închidere pe scurtcircuit :
- amortizoarele să fie în bună stare pentru a fi posibilă amortizarea șocurilor mari care apar la închidere și deschidere și care pot duce la spargerea izolatoarelor sau la deteriorarea căii de curent ;
- să nu se depășească curentul de închidere pe scurtcircuit garantat.

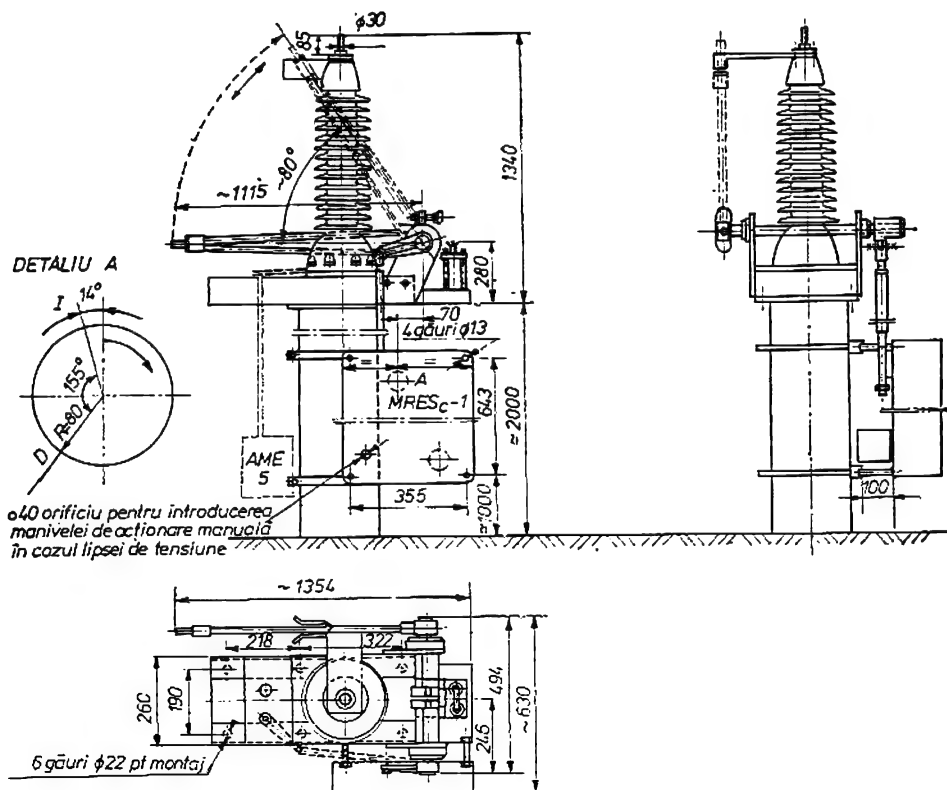


Fig. 4.49. Separatoare de punere la pământ și scurtcircuitare de 110 kV: Detaliul A — pozițiile manivelei dispozitivului de acționare pentru situațiile închis *I* și deschis *D* ale separatorului

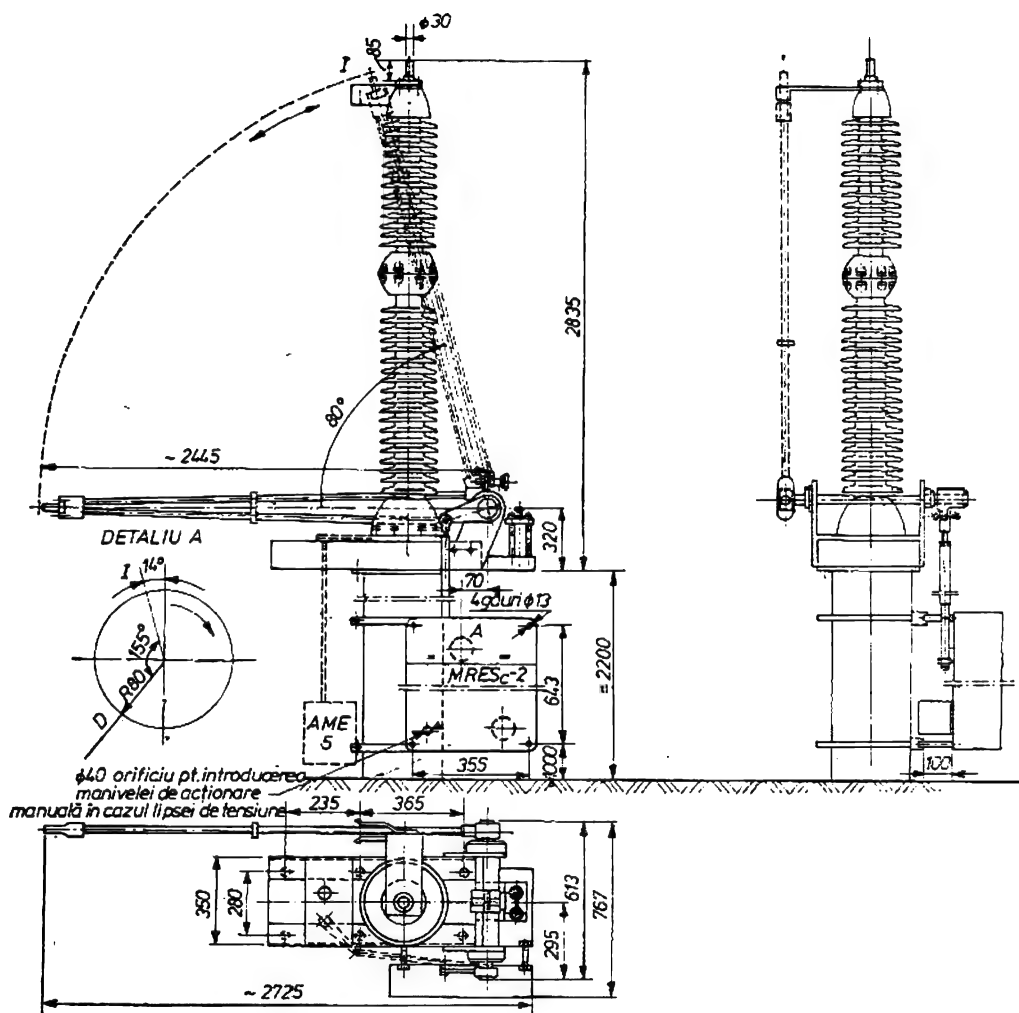


Fig. 4.50. Separatoare de punere la pământ și scurtcircuitarea de 220 kV: Detaliu A — idem fig. 4.49. Nu se recomandă folosirea scheletului metalic pentru montaj.

Tabelul 4.9

| Variantă constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală, kV | Curent limită termică kA _{ef} | Curent limită dinamic kA _{max} | Curent de închidere pe scurtcircuit kA _{max} | Timp de închidere s | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|--|---|---|---------------------|--|----------------------|------|
| | | | | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| SMESc-110 kV cu MRESc-1 | 5395900 | 123 | 110 | 12,2 | 29 | 29 | 0,3 | 53 | În curs de redactare | 4.49 |
| SMESc-110 kV cu MRESc-1-TH1 | 5395901 | 123 | 110 | 12,2 | 29 | 29 | 0,3 | 53 | | 4.49 |
| SMESc-220 kV cu MRESc-2 | 5399900 | 245 | 220 | 18 | 54 | 54 | 0,15 | 53 | | 4.50 |
| SMESc-220 kV cu MRESc-2-TH1 | 5399901 | 245 | 220 | 18 | 54 | 54 | 0,15 | 53 | | 4.50 |
| SEP-220 kV pt. AME-5 | 5380600 | 245 | 220 | 30 | 75 | — | — | 53 | | 4.50 |
| SEP-220 kV pt. AME-5-TH1 | 5380601 | 245 | 220 | 30 | 75 | — | — | 53 | | 4.50 |
| SMPNT-110 kV cu MRESc | 5399700 | 72,5 | 60 | | | | | | | — |
| SMPNT-220 kV cu MRESc | 5399800 | 145 | 132 | | | | | | | — |
| SEP-110 kV pt. AME-5 | 5380500 | 123 | 110 | 30 | 75 | — | — | 53 | | 4.49 |
| SEP-110 kV pt. AME5-TH1 | 5380501 | 123 | 110 | 30 | 75 | — | — | 53 | | 4.49 |

4.2.3. SEPARATOARE PENTRU ELECTROFILTRE

În această grupă de produse intră separatoarele pentru tensiune redresată de 76 și 106 kV, destinate a fi montate în instalațiile electrofiltrelor. Aceste aparate se realizează în două subgrupe :

- a) separatoare cu acționare manuală;
- b) separatoare cu acționare cu electromagnet și comandă de la distanță.

Aceste aparate se execută conform normei interne 18/74.

Parametrii principali funcționali. Aceste separatoare se execută pentru tensiune redresată de 76 și 106 kV și curent nominal de 3 A, sînt de tip rotativ și se montează în instalații de interior.

Descrierea construcției. Toate separatoarele sînt formate dintr-un soclu metalic, pe care este montat un izolator mobil (rotativ), prevăzut cu tija de contact (cuțitul separatorului) și borna de racord, iar în funcție de varianta constructivă cu unul sau mai multe izolatoare fixe, prevăzute cu contacte și bornă de racord, cu unul sau cu doi suportți metalici prevăzuți cu contacte pentru legarea la pămînt. Pentru variantele de la punctul a de mai sus, izolatorul este acționat manual printr-o roată dințată și lanț Gall, pentru celelalte variante de la punctul b, acționarea izolatorului mobil se face cu ajutorul unui electromagnet, prin intermediul unui sistem de pîrghii și tije și a unor limitatoare de cursă cu temporizare, care întrerup tensiunea de la bornele electromagnetului de acționare, la capete de cursă. Toate separatoarele sînt prevăzute cu microîntreruptoare și un sistem de pîrghii pentru acționarea acestora, care permite semnalizarea electrică la distanță, a poziției cuțitului separatorului.

Tabelul 4.10

| Varianta constructivă Simbol | Număr specificație | Tensiunea nominală, kV Tensiune redresată | Curentul nominal mA Curentul mediu redresat | Puterea nominală kVA | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|--------------------|--|--|----------------------|--|----------------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| T06 | 5400300 | 78/106 | 3000 | 234 | În curs de redactare | În curs de redactare | 4.51 |
| T07 | 5400500 | 78/106 | 3000 | 234 | | | 4.52 |
| T11 | 5400600 | 78 | 3000 | 234 | | | 4.53 |
| T12 | 5401100 | 75/106 | 3000 | 234 | | | 4.54 |
| T13 | 5401200 | 78 | 3000 | 234 | | | 4.55 |
| T16 | 5400700 | 78 | 3000 | 234 | | | 4.56 |
| T17 | 5400800 | 106 | 3000 | 234 | | | 4.57 |
| T21 | 5400900 | 78 | 3000 | 234 | | | 4.58 |

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.51... 4.58.

Aceste variante constructive diferă după tensiunea nominală, modul de acționare, numărul de poli și numărul de tije de punere la pământ.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 4.10. în care sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

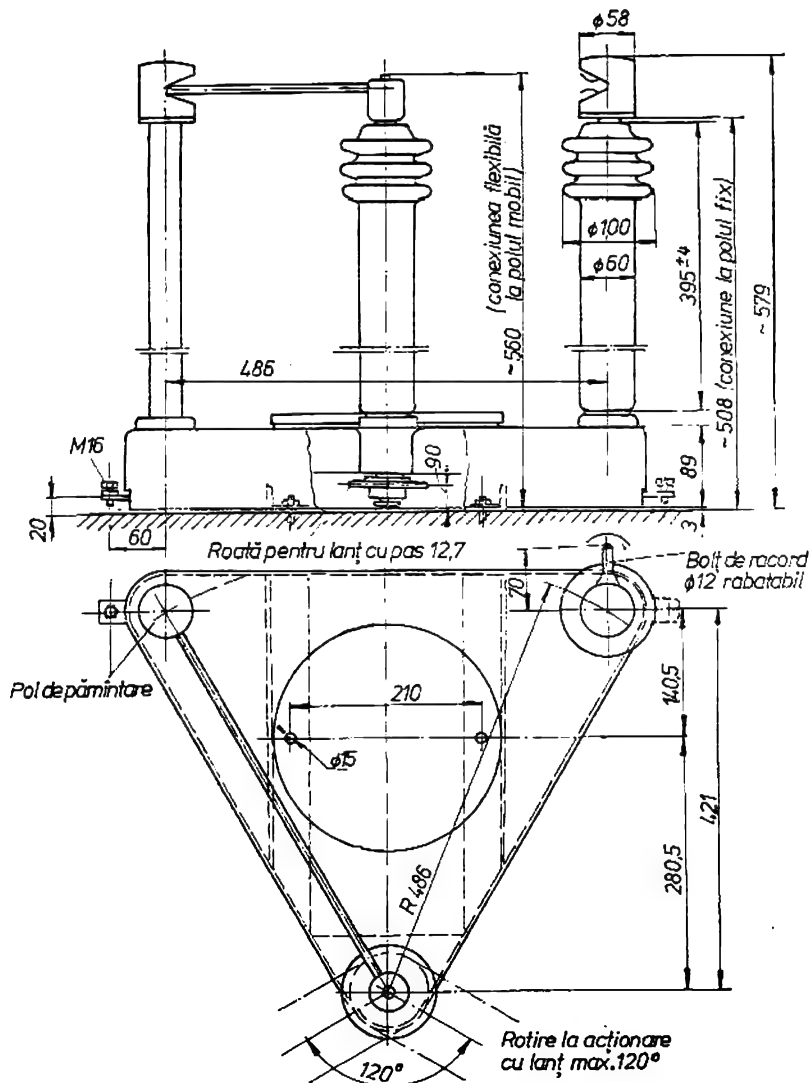
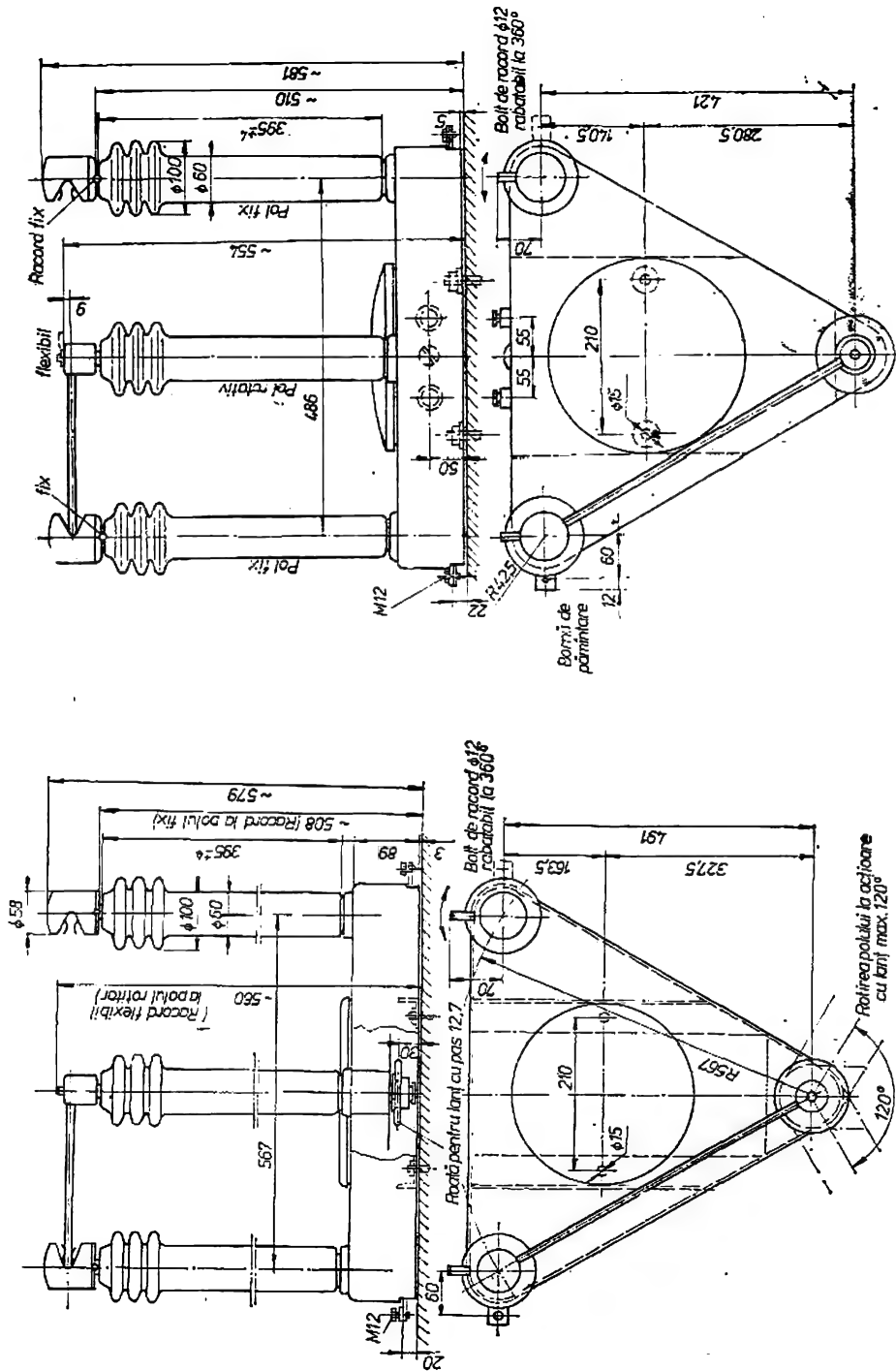


Fig. 4.51. Separator pentru electrofiltre tip T06.



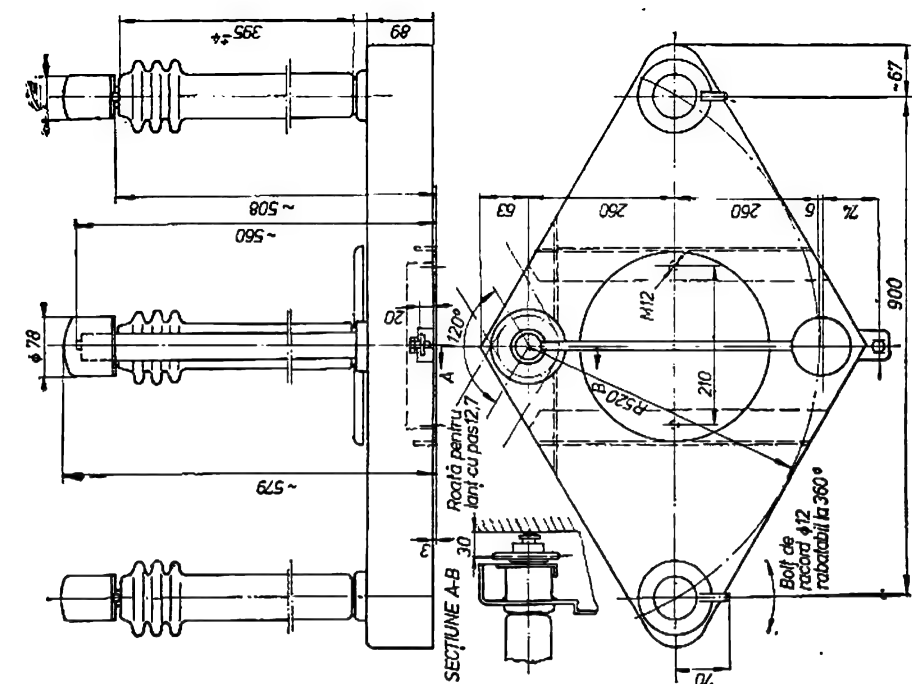


Fig. 4.57. Separator pentru electrofiltre tip T 17.

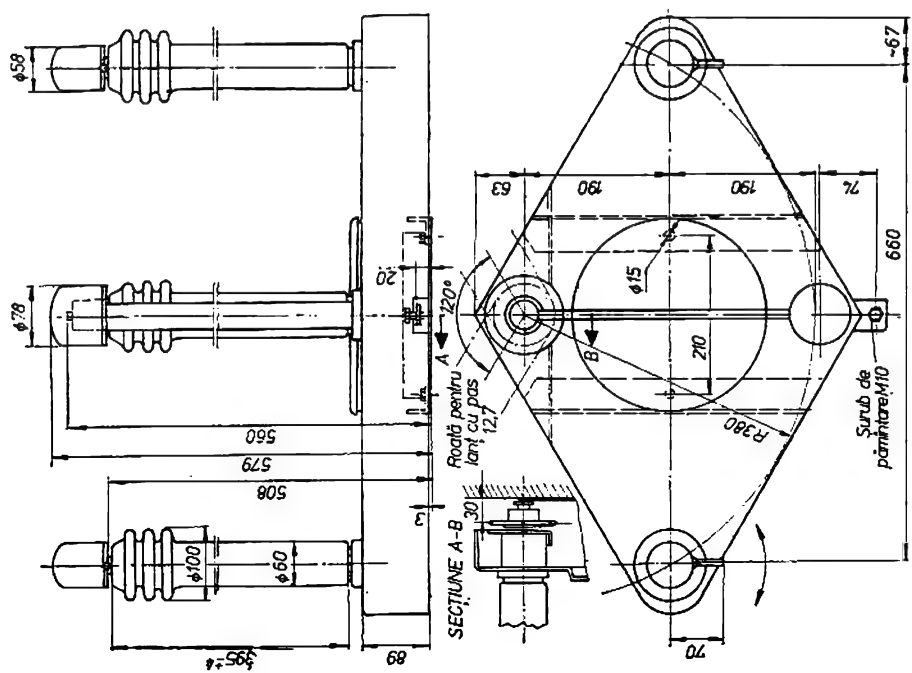
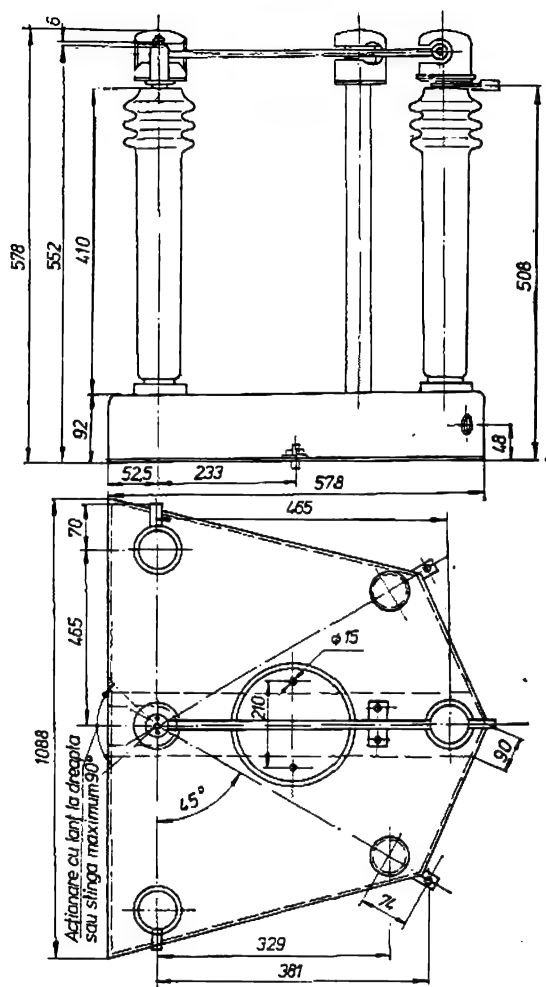


Fig. 4.56. Separator pentru electrofiltre tip T16.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste separatoare sînt :

— piesele de contact să nu prezinte perlări, oxidări sau deformații ;

Fig. 4.58. Separator pentru electro-filtre tip T 21.



- izolatoarele suport să nu prezinte fisuri sau ciobiri ;
- să se realizeze un contact electric corespunzător pe toate pozițiile de lucru ale aparatului ;
- rotirea izolatorului mobil să se poată face ușor, mai ales la variantele cu acționare prin electromagnet, astfel încît, curentul care trece prin bobină să nu depășească limita care duce la deteriorarea acesteia ;
- încălzirea în regim permanent să nu depășească limita admisă ;
- separatorul să asigure ruperea curentului capacitiv al instalației.

4.2.4. DISPOZITIV DE ACȚIONARE MANUALĂ PENTRU SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

În această categorie este cuprinsă varianta de dispozitiv cu pîrghie, tip AME—5. Acest dispozitiv de acționare se execută conform STAS 4082—68 și NI.

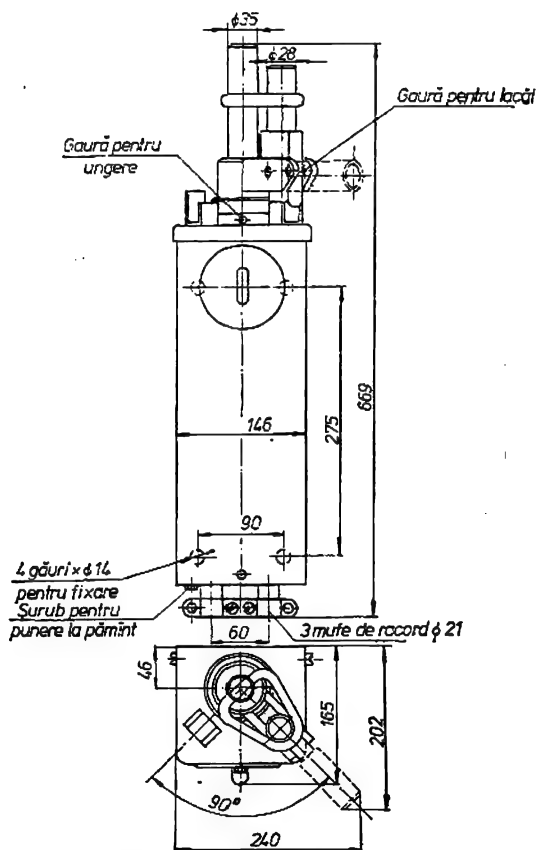
Parametrii principali funcționali. Acest dispozitiv dezvoltă un cuplu de acționare de 14,2 kgfm, axul de acționare se rotește cu un unghi de 90°, într-un sens pentru închiderea separatorului și în sens invers, pentru deschidere, pîrghia de acționare se mișcă în plan orizontal. Dispozitivul se folosește pentru acționarea separatoarelor de exterior (atît pentru cuțitele principale cit și pentru cele de punere la pămînt) de 35; 66; 110 și 132 kV. Se folosește de asemenea pentru acționarea cuțitelor de punere la pămînt a separatoarelor de 220 kV.

Descrierea construcției. Acest dispozitiv este format din următoarele părți constructive principale: carcasa metalică, pe care este montat axul de acționare, prevăzut cu o pîrghie, care în timpul cît se manevrează dispozitivul, se aduce în poziție orizontală și se prelungește cu o țeavă de oțel cu diametrul interior de $\varnothing 28$ și lungimea de circa 500 mm, iar în pozițiile de repaus, este fixată cu ajutorul unei brățări în poziție verticală, realizînd în acest fel și zăvorîrea mecanismului la capete de cursă prin intermediul unor limitatoare fixate pe carcasa dispozitivului. În interiorul carcasei se găsește comutatorul de semnalizare a poziției separatorului, care este de tip CSA cu 12 contacte și este cuplat prin intermediul unei pîrghii cu axul dispozitivului și dispozitivul de blocaj electromagnetic tip DBE. O capotă, asigură protecția aparatului împotriva pătrunderii umezelii în interiorul său.

Fig. 4.59. Dispozitiv de acționare manuală AME—5

Variante constructive. Acest dispozitiv se execută într-o singură variantă indicată în fig. 4.59.

În tabelul 4.11 sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare,



Tabelul 4.11

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Cuplul maxim dezvoltat kgfm. | Unghiul de rotație a axului ° | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------------------|--|----------------------|------|
| | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| AME-5—exclusiv cheia portativă a dispozitivului DBE | 5260100 | 14,2 | 90 | 38 | În curs de redactare | 4.59 |
| AME-5—inclusiv cheia portativă a dispozitivului DBE | 5260101 | 14,2 | 90 | 38 | | 4.59 |

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru acest dispozitiv sint :

- să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatoarelor pentru care este destinat ;
- să asigure zăvorirea la capete de cursă a separatoarelor acționate mecanic și prin dispozitivul de blocaj tip DBE ;
- să asigure semnalizarea electrică corespunzătoare a poziției separatoarelor, prin intermediul comutatorului tip CSA ;
- să fie protejat împotriva pătrunderii umezelii în interiorul carcasei.

4.2.5. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE PNEUMATICĂ TIP AP PENTRU SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE.

În această grupă de produse sint cuprinse dispozitivele de acționare pneumatică folosite pentru separatoarele de exterior cu tensiuni nominale de 35 ; 56 ; 110 ; 132 și 220 kV. Aceste dispozitive de acționare se execută după cuplul dezvoltat, în două variante constructive principale și anume :

- a) pentru acționarea separatoarelor de 35 și 66 kV ;
- b) pentru acționarea separatoarelor de 110 ; 132 și 220 kV.

În funcție de lungimea și poziția manivelei de acționare și respectiv a părții de separator pe care o acționează (cuțite principale sau de punere la pământ), aceste dispozitive se execută în câte 4 subvariante fiecare și anume :

- varianta de la punctul a :
 - pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 35 kV ;
 - pentru acționarea cuțitelor de punere la pământ ale separatoarelor de 35 kV ;
 - pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 66 kV ;
 - pentru acționarea cuțitelor de punere la pământ a separatoarelor de 66 kV,
- varianta de la punctul b :
 - pentru acționarea cuțitelor principale ale separatoarelor de 110 și 132 kV ;

- pentru acționarea cuțitelor de punere la pământ ale separatoarelor de 110 și 132 kV;
- pentru acționarea cuțitelor principale ale separatorului de 220 kV;
- pentru cuțitele de punere la pământ ale acestor separatoare.

Aceste dispozitive se execută conform STAS 4082—68 și N.I. 640—57.

Parametrii principali funcționali. Dispozitivele de la punctul a de mai sus dezvoltă un cuplu maxim de 25 kgfm, au unghiul de rotație a axului de 90° și lucrează la presiunea nominală de 4,5 atm.

Dispozitivele de la punctul b dezvoltă un cuplu de 35 kgfm, au unghiul de rotație a axului principal de 110° și presiunea nominală de funcționare de 4,5 atm.

Descrierea construcției. Aceste dispozitive de acționare sînt formate din următoarele părți principale indicate în fig. 4.60 :

- carcasa prevăzută cu pîrghiile de deblocare în cazul acționării manuale;
- cilindrii prevăzuți cu racordurile de ieșire a aerului pentru semnalizare;
- capacele cilindrilor prevăzuți cu racordurile de intrare a aerului comprimat și cu sistemul de reglare a debitului de intrare a aerului în cilindrii dispozitivului;
- pistonul cu dublu efect prevăzut cu segmenti;
- axul principal prevăzut cu cama și manivela de acționare.

Toate aceste dispozitive de acționare se montează pe cadrul separatorului și se cuplează cu axele coloanelor izolante ale acestuia prin intermediul unei manivele și tije de legătură.

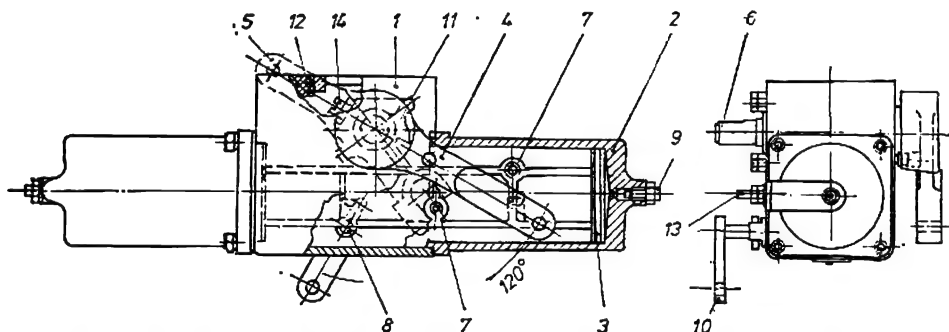


Fig. 4.60. Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP 4 și 5. Construcție :

1 — carcasă; 2 — cilindru; 3 — piston; 4 — manivela de acționare pentru varianta AP—5a și poziția sa pentru separator închis; 5 — manivela de acționare pentru varianta AP—5b și poziția sa pentru cuțitele de punere la pământ închise; 6 — axul principal al dispozitivului — capătul la care este prevăzută scobitura pentru acționarea manuală; 7 — bolțurile cu role pentru cuplare între piston și camă; 8 — pîrghie mică de blocare a mecanismului; 9 — șurub pentru reglarea debitului de intrare a aerului în cilindrii; 10 — manivela de blocare a mecanismului; 11 — camă; 12 — amortizor; 13 — racorduri de aer pentru țevă de Ø 10; 14 — șurub pentru fixarea camii pe axul principal.

Aceste dispozitive de acționare sînt prevăzute cu autozăvorire mecanică la capete de cursă, precum și cu posibilitatea dezăvoririi în cazul acționării manuale neoperative (a lipsei de aer comprimat).

Variante constructive principale. Corespund desenului din fig. 4.61.

Variantele constructive se deosebesc după cuplul de acționare și partea de separatoare pe care o acționează și sunt indicate în tabelul 4.12, în care se indică și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

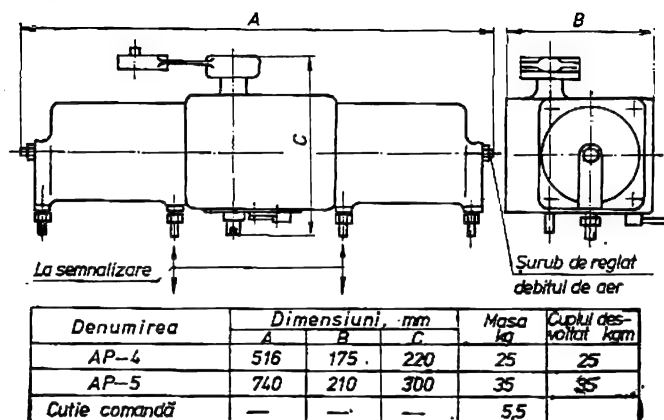


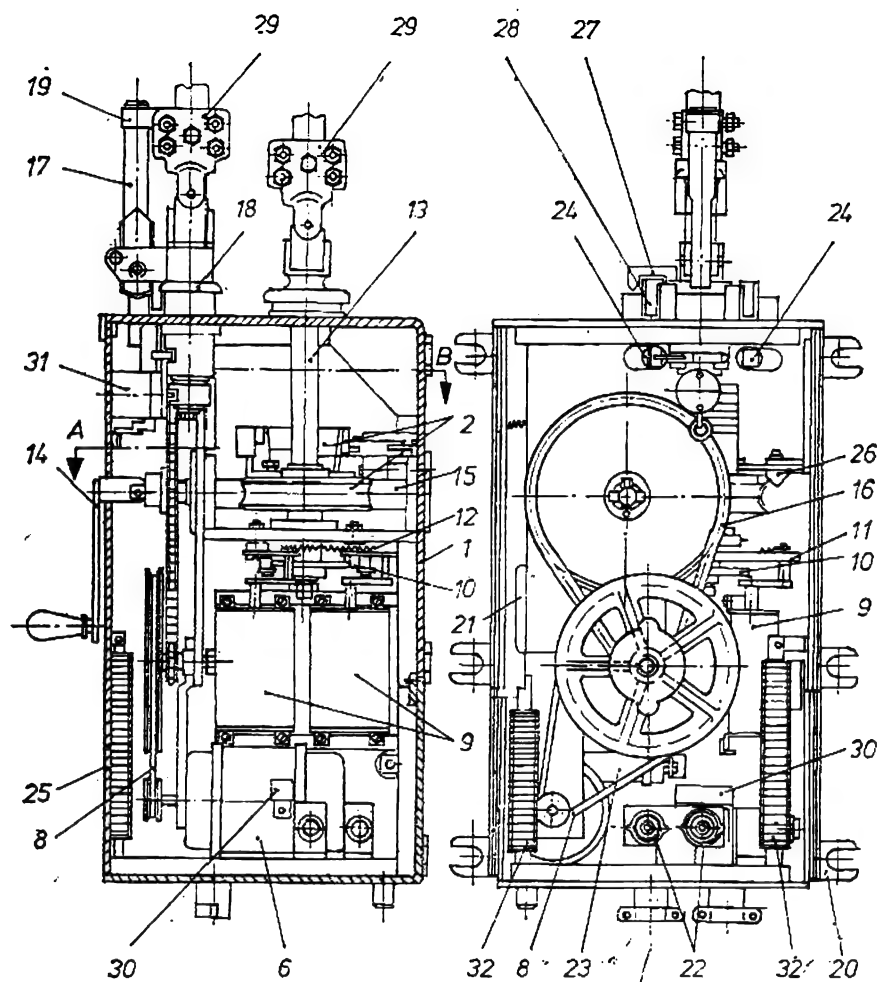
Fig 4.61 Dispozitiv de acționare pneumatică tip AP 4 și 5
Cote de gabarit

Tabelul 4.12

| Varianta constructivă Simbol | Număr specificație | Cuplul maxim dezvol- tat kgfm | Presi- unea maxi- mă kgf/cm ² | Unghiul de rotație a axului ° | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-----------------------|---|--|---|---|-------------------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| AP4 (pt. STE—35 kV) | 5242100 | 25 | 4,5 | 90 | 39 | În curs de redactare | 4.60 |
| AP4 (pt. STE 35 kV)—TH1 | 5242101 | 25 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.60 |
| AP4 (pt. STEP 35 kV) | 5242200 | 25 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.60 |
| AP4 (pt. STEP 35 kV) TH1 | 5242201 | 25 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.60 |
| AP4 a (pt. STE 66 kV) | 5242300 | 25 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.60 |
| AP4 b (pt. STEP 66 kV) | 5242400 | 25 | 4,5 | 90 | 39 | | 4.60 |
| AP5 (pt. STE 110 kV) | 5243100 | 35 | 4,5 | 110 | 39 | | 4.60 |
| AP5 (pt. STE 110 kV) TH1 | 5243101 | 35 | 4,5 | 110 | 39 | | 4.60 |
| AP5 p (pt. STEP110 kV) | 5243200 | 35 | 4,5 | 110 | 39 | | 4.60 |
| AP5 p (pt. STEP 110 kV) TH1 | 5243201 | 35 | 4,5 | 110 | 39 | | 4.60 |
| AP5 a (pt. SME 220 kV) | 5243300 | 35 | 4,5 | 110 | 39 | | 4.60 |
| AP5 a (pt. SME 220 kV) TH1 | 5243301 | 35 | 4,5 | 110 | 39 | | 4.60 |
| AP 5 b (pt. SMEP 220 kV) | 5243400 | 35 | 4,5 | 110 | 39 | | 4.60 |
| AP5 b (pt. SMEP 220 kV) TH1 | 5243401 | 35 | 4,5 | 110 | 39 | | 4.60 |

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sînt :

— să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatorului la care este utilizat ;



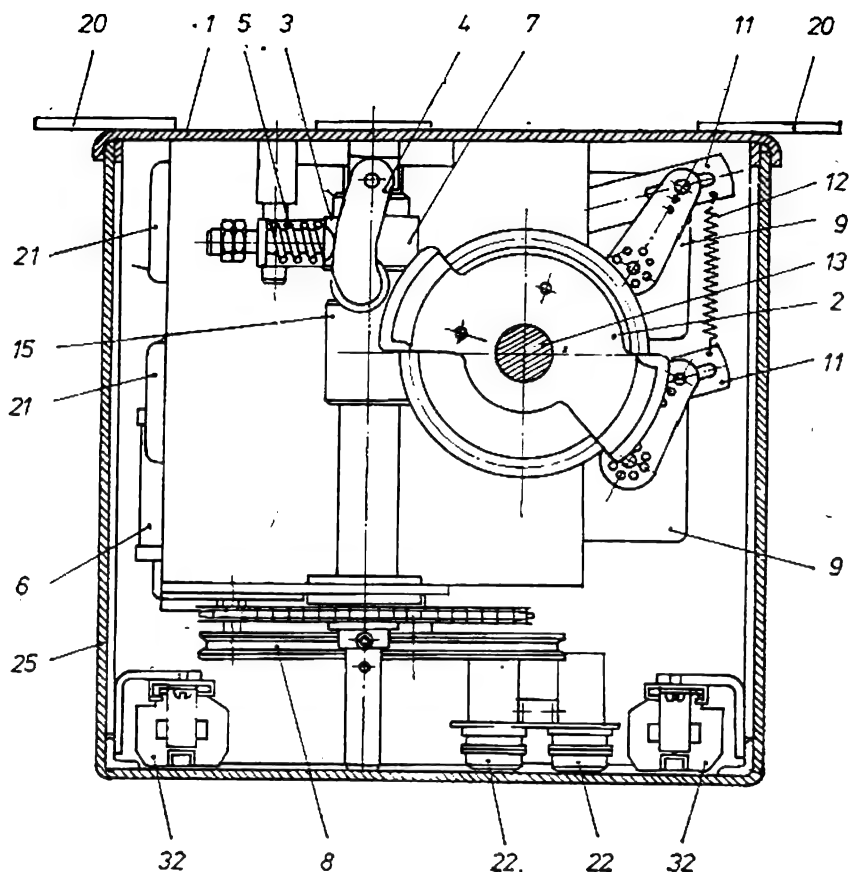
a

Fig. 4.62. Dispozitiv de acționare cu motor electric tip ASE. Construcție:

a — vedere din față și laterală;

1 — ansamblul carcasă; 2 — roată melcată ou sector de frinare; 3 — sabot de frinare; 4 — pârghia mecanismului de frinare; 5 — resort frinare; 6 — motor electric; 7 — cilindru frână; 8 — curea de transmisie; 9 — comutatoare CSA; 10 — camă acționare CSA; 11 — pârghii acționare CSA; 12 — resort acționare CSA; 13 — ax principal de acționare; 14 — manivelă de acționare manuală; 15 — ax melcat; 16 — lanț transmisie; 17 — manetă de acționare manuală; 18 — ax de acționare manuală; 19 — brățară de zăvorște; 20 — urechi de fixare; 21 — relee de comandă; 22 — butoane de comandă; 23 — rezistență de încălzire; 24 — contacte de semnalizare poziției; 25 — capac de protecție; 26 — semnalizator de poziție; 27 — indicator pentru poziție închis deschis; 28 — opritor; 29 — clemă de cuplare; 30 — relee blocare; 31 — dispozitiv de blocare electromagnetic; 32 — clemă de conexiuni.

- să asigure zăvorșirea mecanică a separatorului la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite;
- să permită dezăvorșirea și acționarea manuală în cazul lipsei de aer comprimat;



b

Fig. 4.62, b - secțiunea A-B.

— să acționeze fără șocuri puternice la capete de cursă, separatoarele pentru care sunt destinate;

— să asigure ieșirea aerului prin orificiile respective, necesar pentru semnalizarea poziției separatorului.

4.2.6. DISPOZITIVE DE ACȚIONARE CU SERVOMOTOR ELECTRIC TIP ASE ȘI MRESc

În această grupă de produse sunt cuprinse următoarele tipuri de aparate :

a) dispozitivele de acționare cu motor, fără acumulare de energie, de tip ASE pentru separatoarele de 35 ; 66 ; 110 ; 132 ; 220 și 400 kV ;

b) dispozitivele de acționare cu motor și acumulare de energie în resort, tip MRESc pentru separatoarele de scurtcircuitare și pentru cele de punere la pământ a nului transformatoarelor.

Toate aceste dispozitive de acționare se execută conform STAS 4082—68, dispozitivele de la punctul a se execută conform NI 2354—68, iar cele de la punctul b conform NI 016—71.

Parametrii principali. Dispozitivele de acționare indicate la punctul a de mai sus sînt cu acționare lentă (4...5 s), atît la închiderea cît și la deschiderea separatorului, cele indicate la punctul b sînt cu acționare rapidă la închidere și acționare lentă la deschidere.

Descrierea construcției. Variantele indicate la punctul a sînt formate din următoare părți constructive principale indicate în figurile 4.62, a și 4.62, b :

— carcasa dispozitivului formată din două părți: partea superioară pe care sînt montate piesele din sistemul cinematic și partea inferioară pe care sînt montate aparatele din schema de comandă a dispozitivului.

Pe carcasa superioară sînt montate următoarele părți principale :

— axul de acționare electrică cu sistemul de transmisie, format din roți cu curea, roți cu lanț, roată și ax melcat, precum și motorul electric și sistemul de frinare.

— axul de acționare manuală cu pîrghia sa, sistemul de zăvorîre și limitare la capete de cursă, comutatoarele de semnalizare și dispozitivul de blocaj electromagnetic tip DBE.

Pe carcasa inferioară se găsesc releele de comandă și cele de blocare, comutatoarele de semnalizare, butoanele de comandă și siguranțele fuzibile pentru protecția motorului.

Ansamblul dispozitivului este protejat de un capac împotriva pătrunderii umezelii în interior. Produsul se livrează cu o manivelă de acționare manuală în cazul lipsei de tensiune de comandă.

Aceste produse se execută în mai multe variante după tensiunea motorului de acționare — 48 V c.c; 110 V și 220 V c.c. sau c.a., numărul de axe de acționare — cu un ax cu acționare electrică sau avînd în plus încă un ax cu acționare manuală.

Variantele indicate la punctul b sînt formate din următoarele părți principale constructive :

— carcasa cu sistemul cinematic format din motorul de acționare, roți cu curea și cu lanț, un sistem de pîrghii și clicheți, roată melcată și roată dințată, axul principal și resortul;

— aparatura de comandă formată din : releu, electromagnet de închidere, microîntreruptor, siguranțe fuzibile pentru protecția motorului și butoanele de comandă.

Dispozitivul este prevăzut cu o capotă de protecție și manivelă de acționare manuală în cazul lipsei de tensiune de comandă.

Acest dispozitiv se execută în două variante, după resortul folosit, în funcție de cuplul necesar pentru acționarea separatoarelor la care este utilizat.

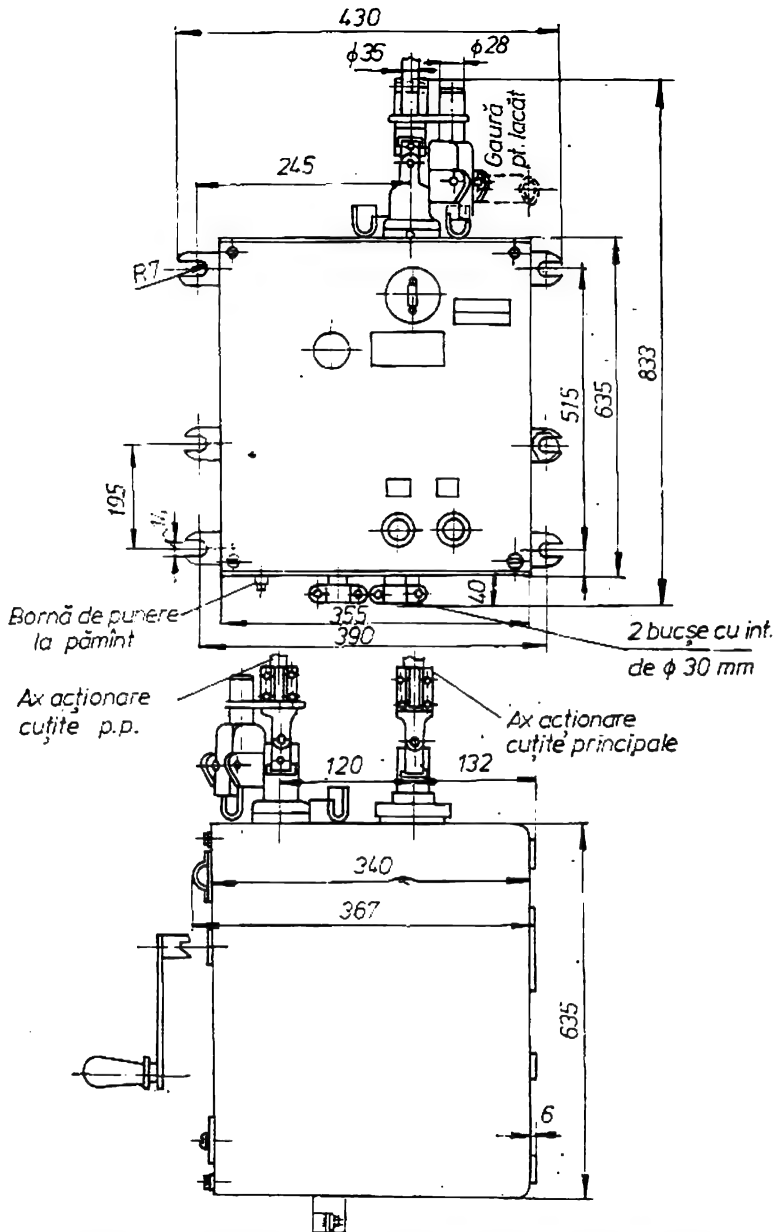


Fig. 4.63. Dispozitiv de acționare cu motor electric tip ASE.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 4.50 și 4.63.

Variantele constructive diferă după elementele indicate la punctele a și b de mai sus. Ele sînt indicate în tabelul 4.13, în care sînt indicați și parametri tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste dispozitive sint :

— să asigure cuplul și cursa necesară pentru acționarea separatoarelor pentru care sint destinate ;

— variantele tip MRESc să asigure timpul de închidere impus pentru separator ;

— să asigure zăvorirea separatoarelor la capete de cursă împotriva acționărilor nedorite ;

— să permită comanda electrică și să poată fi acționate manual neoperativ ;

— să fie protejate împotriva pătrunderii umezelii în interior.

Tabelul 4.13

| Varianta constructivă Simbol | Număr specificație | Tensiunea motorului de acționare V | Cuplul maxim dezvoltat kgf.m. | Unghiul de rotație a axului ° | Referințe pt. livrare, montare exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| ASE-2.2 (48 V) | 5249900 | 48 | 25 | 180° | 37 | În curs de redactare | 4.63 |
| ASE-2.2 (48 V)-TH1 | 5249901 | 48 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1 (220 V) | 5250400 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1 (220 V)-TH1 | 5250401 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 12 Vcc | 5250501 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 12 Vcc-TH1 | 5250502 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 24 Vcc | 5250503 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 24 Vcc-TH1 | 5250504 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 36 Vcc | 5250505 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 36 Vcc-TH1 | 5250506 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 48 Vcc | 5250507 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 48 Vcc | 5250508 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 60 Vcc | 5250509 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 60 Vcc-TH1 | 5250510 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 110 Vcc | 5250511 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 110 Vcc-TH1 | 5250512 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 220 Vcc | 5250513 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 220 Vcc-TH1 | 5250514 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 24 Vca | 5250515 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 24 Vca-TH1 | 5250516 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 42 Vca | 5250517 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 42 Vca-TH1 | 5250518 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 110 Vca | 5250519 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 110 Vca-TH1 | 5250520 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 125 Vca | 5250521 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 125 Vca-TH1 | 5250522 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 220 Vca | 5250523 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 220 Vca-TH1 | 5250524 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 380 Vca | 5250525 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 380 Vca-TH1 | 5250526 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 500 Vca + R19 | 5250527 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 500 Vca + R19 | 5250528 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |

Tabelul 4.13 (continuare)

| Variantă constructivă Simbol | Număr specificație | Tensiunea motorului de acționare V | Cuplul maxim dezvoltat kgf.m. | Unghiul de rotație a axului ° | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--------------|------|
| | | | | | I-E. nr. | Prospect nr. | |
| ASE-3.1 | 5250600 | 110 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-2.1 (48 V) | 5254900 | 48 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-2.1 (48 V) | 5254901 | 48 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 12 Vcc + RI9 | 5255301 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 12 Vcc + RI9-TH1 | 5255302 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 24 Vcc + RI9 | 5255303 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 24 Vcc + RI9-TH1 | 5255304 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 36 Vcc + RI9 | 5255305 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 36 Vcc + RI9-TH1 | 5255306 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 48 Vcc + RI9 | 5255307 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 48 Vcc + RI9-TH1 | 5255308 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 60 Vcc + RI9 | 5255309 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 60 Vcc + RI9-TH1 | 5255310 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 110 Vcc + RI9 | 5255311 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 110 Vcc + RI9-TH1 | 5255312 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 220 Vcc + RI9 | 5255313 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 220 Vcc + RI9-TH1 | 5255314 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 24 Vca + RI9 | 5255315 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 24 Vca + RI9-TH1 | 5255316 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 42 Vca + RI9 | 5255317 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 42 Vca + RI9-TH1 | 5255318 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 110 Vca + RI9 | 5255319 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 110 Vca + RI9-TH1 | 5255320 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 125 Vca + RI9 | 5255321 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 125 Vca + RI9-TH1 | 5255322 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 220 Vca + RI9 | 5255323 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 220 Vca + RI9-TH1 | 5255324 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 380 Vca + RI9 | 5255325 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 380 Vca + RI9-TH1 | 5255326 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 500 Vca + RI9 | 5255327 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.1-220 V-r 500 Vca + RI9-TH1 | 5255328 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 12 Vcc + RI9 | 5255401 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 12 Vcc + RI9-TH1 | 5255402 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 24 Vcc + RI9 | 5255403 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |

Tabelul 4.13 (continuare)

| Variantă constructivă simbol | Număr specificație | Tensiunea motorului de acționare V | Cuplul maxim dezvoltat kgf.m. | Unghiul de rotație a axului ° | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| ASE-1.2-220 V-r 24 Vcc + RI9 -TH1 | 5255404 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 36 Vcc + RI9 | 5255405 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 36 Vcc + RI9 -TH1 | 5255406 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 48 Vcc + RI9 | 5255407 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 48 Vcc + RI9 -TH1 | 5255408 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 60 Vcc + RI9 | 5255409 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 60 Vcc + RI9 -TH1 | 5255410 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 110 Vcc + RI9 | 5255411 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 110 Vcc + RI9 -TH1 | 5255412 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 220 Vcc + RI9 | 5255413 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 220 Vcc + RI9 -TH1 | 5255414 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 24 Vca + RI9 | 5255415 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220V-r 24 Vca + RI9 -TH1 | 5255416 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 42 Vca + RI9 | 5255417 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 42 Vca + RI9 -TH1 | 5255418 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 110 Vca + RI9 | 5255419 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 110 Vca + RI9 -TH1 | 5255420 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 125 Vca + RI9 | 5255421 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220V-r 125 Vca + RI9 -TH1 | 5255422 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 220 Vca + RI9 | 5255423 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| RSE-1.2-220 V-r 220 Vca + RI9 -TH1 | 5255424 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 380 Vca + RI9 | 5255425 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 380 Vca + RI9 -TH1 | 5255426 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 500 Vca + RI9 | 5255427 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| ASE-1.2-220 V-r 500 Vca + RI9 -TH1 | 5255428 | 220 | 25 | 180° | 37 | | 4.63 |
| MRESc 1 (110 kV) | 5260300 | 220 | 16 | 155° | 53 | | 4.50 |
| MRESc 1 (110 kV)-TH1 | 5260301 | 220 | 16 | 155° | 53 | | 4.50 |
| MRESc 2 (220 kV) | 5264900 | 220 | 29 | 155° | 53 | | 4.50 |
| MRESc 2 (220 kV)-TH1 | 5264901 | 220 | 29 | 155° | 53 | | 4.50 |

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNȚIONALE ALE SIGURANȚELOR FUZIBILE DE MEDIE TENSIUNE

5.1. SUPORȚI SIGURANȚE TIP SFIn—SFEn de 6...35 kV

Din aceste grupe de produse fac parte

- a) suportii de siguranțe fuzibile monopolari de interior 6... 35 kV;
- b) suportii de siguranțe fuzibile de exterior tripolari de 6... 20 kV și monopolari de 35 kV.

Acești suportii se execută conform STAS 8935—71 și conform N.I. 3345—68.

Parametrii principali funcționali. Acești suportii se execută pentru tensiunile nominale de 6; 10; 20 și 35 kV; și curent nominal de 200 A.

Descrierea construcției. Suportii indicați la punctul a sînt formați dintr-un soclu sub formă de placă, pe care sînt montate izolatoare de tip suport cu armare interioară, care sînt prevăzute cu contactul pentru siguranța fuzibilă și resortul de presiune, precum și bornele de racord.

Suportii indicați la punctul b sînt formați dintr-un cadru din profile de oțel, pe care sînt montați pentru variantele de 6; 10 și 20 kV izolatoare suport nestrăpungibile, armate cu capă la partea superioară și cu tijă la partea inferioară, iar pentru variantele de 35 kV se folosesc izolatoare străpungibile, de tip delta, armate cu capă și tijă.

Toate variantele de suportii sînt prevăzute cu contacte și resort de presiune pentru siguranțe fuzibile, precum și bornele de racord.

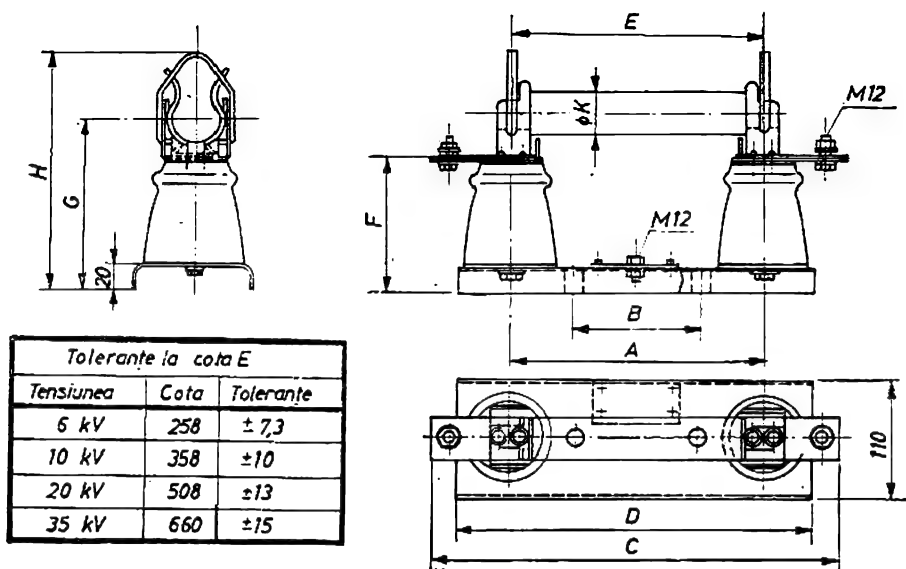
Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 5.1; 5.2 și 5.3.

Variantele constructive descrise diferă după: tensiunea nominală, gama de curenți a patroanelor, numărul de poli și locul de montaj.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 5.1, unde sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru acești suportii sînt :

- izolatoarele suport să fie în bună stare (curate, fără fisuri sau ciobituri);
- tensiunile de ținere sînt indicate în STAS 8935—71;



| Tipul siguranței | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | Masa kg |
|--------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | ϕK | |
| SFI 6 kV/25...15 A | 228 | 116 | 453 | 340 | 258 | 130 | 180 | 235 | 45 | 10,8 |
| SFI 6 kV/25...40 A | 228 | 116 | 453 | 340 | 258 | 130 | 180 | 235 | 62 | 11,2 |
| SFI 6 kV/63...80 A | 228 | 116 | 453 | 340 | 258 | 130 | 180 | 235 | 76 | 12 |
| SFI 10 kV/25...15 A | 328 | 200 | 553 | 440 | 358 | 150 | 200 | 255 | 45 | 11,9 |
| SFI 10 kV/25...40 A | 328 | 200 | 553 | 440 | 358 | 150 | 200 | 255 | 62 | 12,5 |
| SFI 10 kV/63...100 A | 328 | 200 | 553 | 440 | 358 | 150 | 200 | 255 | 76 | 13 |
| SFI 20 kV/25...10 A | 480 | 300 | 705 | 600 | 508 | 230 | 280 | 335 | 45 | 14,3 |
| SFI 20 kV/16 A | 480 | 300 | 705 | 600 | 508 | 230 | 280 | 335 | 62 | 14,6 |
| SFI 20 kV/25...40...80 A | 480 | 300 | 705 | 600 | 508 | 230 | 280 | 335 | 76 | 15 |
| SFI 35 kV/25...53 A | 628 | 400 | 853 | 788 | 660 | 360 | 400 | 455 | 45 | 22 |
| SFI 35 kV/10 și 16 A | 628 | 400 | 853 | 788 | 660 | 360 | 400 | 455 | 62 | 22,5 |
| SFI 35 kV/25...40 A | 628 | 400 | 853 | 788 | 660 | 360 | 400 | 455 | 76 | 23,8 |
| SFI 6 kV/100 A | 328 | 200 | 553 | 440 | 358 | 130 | 180 | 235 | 76 | 12 |
| SFIT 6 kV | 228 | 116 | 453 | 340 | 258 | 130 | 180 | 235 | 45 | 10,8 |
| SFIT 10 kV | 328 | 200 | 553 | 440 | 358 | 150 | 200 | 255 | 45 | 11,9 |
| SFIT 20 kV | 480 | 300 | 705 | 600 | 508 | 230 | 280 | 335 | 45 | 14,3 |
| SFIT 35 kV | 628 | 400 | 853 | 788 | 660 | 360 | 400 | 455 | 45 | 22 |

Fig. 5.1. Suport siguranțe fuzibile de interior de 6...35 kV (Este construit de 100 A pentru toată gama de tensiuni nominale).

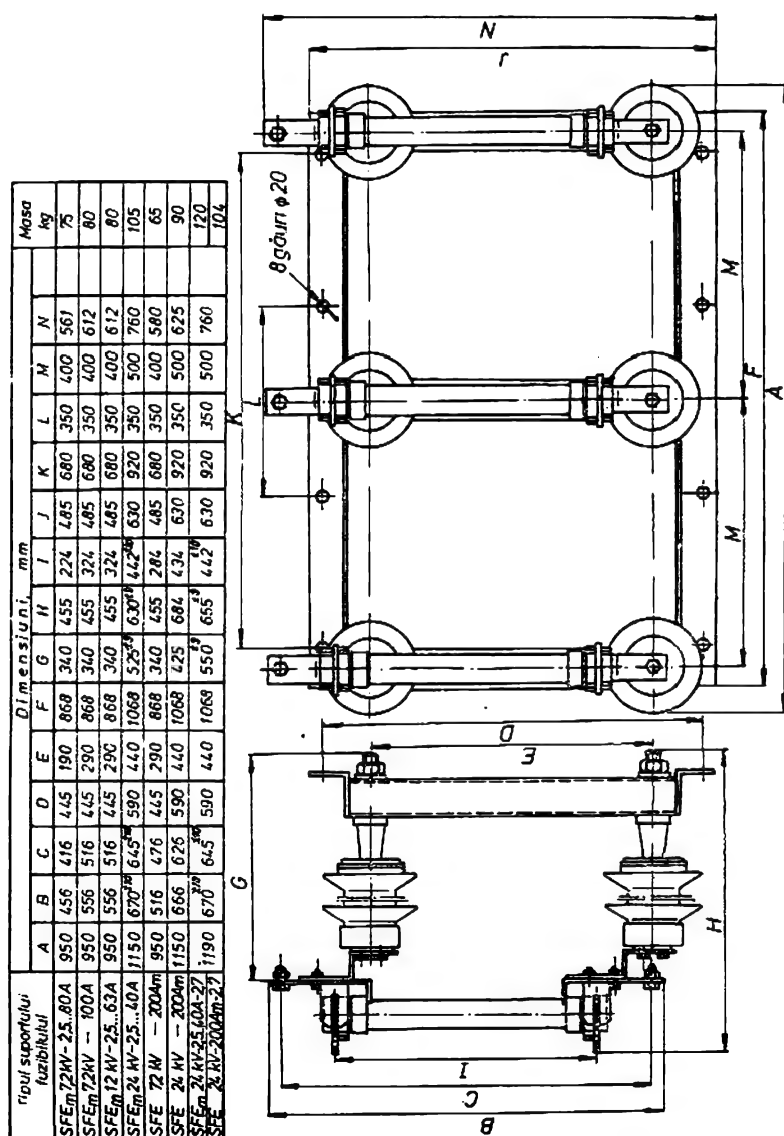


Fig. 5.2. Suporturi siguranțe fuzibile de exterior 6...20 kV. Tipul SFE se livrează numai echilipate cu patrone goale; tipul SFEm — fără siguranțe fuzibile, fie cu siguranțe ca și tip SFEn, indicându-se curentul siguranței.

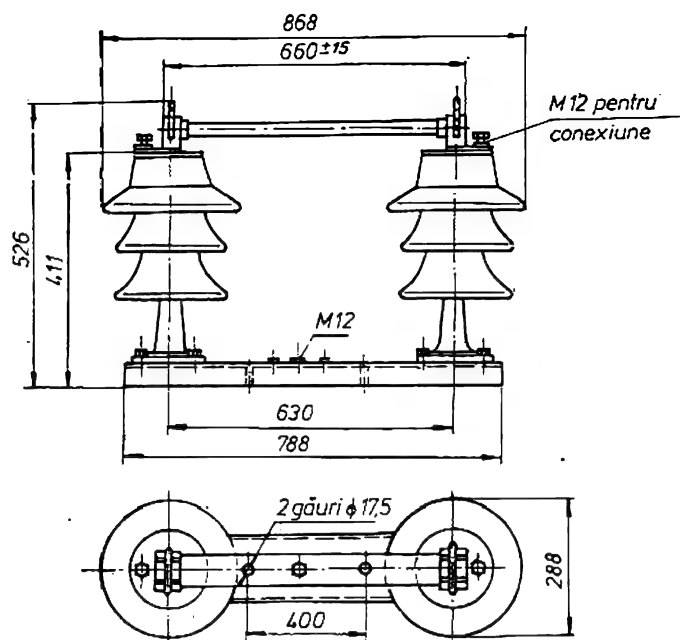


Fig. 5.3. Suporturi siguranțe fuzibile de exterior de 35 kV. Tipul SFEn se livrează fără patron fuzibil, acesta se comandă separat indicând curentul nominal.

- piesele de contact trebuie să fie fără deformări, perlări sau oxidări, iar resortul să asigure presiunea necesară pe contact, precum și zăvorirea împotriva scoaterii nedorite a siguranțelor din contact;
- încălzirea contactelor în regim nominal este indicată în STAS 8935—71.

Tabelul 5.1

| Variante constructive Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Ten- siunea nomi- nală kV | Curentul nominal A | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---|-----------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| SFIn 6 kV/2,5—16 A | 5702200 | 7,2 | 6 | 2,5—16 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 6 kV/2,5—16 A—TH3 | 5702201 | 7,2 | 6 | 2,5—16 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 6 kV/25—80 A | 5702400 | 7,2 | 6 | 25—80 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 6 kV/25—80 A—TH3 | 5702401 | 7,2 | 6 | 25—80 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 10 kV/2,5—16 A | 5705200 | 12 | 10 | 2,5—16 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 10 kV/2,5—16 A—TH3 | 5705201 | 12 | 10 | 2,5—16 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 10 kV/25—63 A | 5705300 | 12 | 10 | 25—63 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 10 kV/25—63 A—TH3 | 5705301 | 12 | 10 | 25—63 | 36 | C13201R74 | 5.1 |

Tabelul 5.1 (continuare)

| Variante constructive Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Ten- siunea nomi- nală kV | Curentul nominal A | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|--|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---|------------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect. nr. | |
| SFIn 20 kV/2,5-10 A | 5711100 | 24 | 20 | 2,5-10 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 20 kV/2,5-10 A-TH3 | 5711101 | 24 | 20 | 2,5-10 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 20 kV/16-40 A | 5711300 | 24 | 20 | 16-40 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 20 kV/16-40 A-TH3 | 5711301 | 24 | 20 | 16-40 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 35 kV/2,5-6,3 A | 5716200 | 42 | 35 | 2,5-6,3 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 35 kV/2,5-6,3 A-TH3 | 5716201 | 42 | 35 | 2,5-6,3 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 35 kV/10-40 A | 5716300 | 42 | 35 | 10-40 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFIn 35 kV/10-40 A-TH3 | 5716301 | 42 | 35 | 10-40 | 36 | C13201R74 | 5.1 |
| SFEn 35 kV/2-40 A | 5740300 | 42 | 35 | 2-40 | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFEn 35 kV/2-40 A-TH1 | 5740301 | 42 | 35 | 2-40 | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFEm 35 kV/2,5-6,3 A | 5740400 | 42 | 35 | 2,5-6,3 | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFEm 35 kV/2,5-6,3 A-TH1 | 5740401 | 42 | 35 | 2,5-6,3 | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFEm 35 kV/10-40 A | 5740500 | 42 | 35 | 10-40 | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFEm 35 kV/10-40 A-TH1 | 5740501 | 42 | 35 | 10-40 | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFETn 35 kV | 5745600 | 42 | 35 | — | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFETn 35 kV -TH1 | 5745601 | 42 | 35 | — | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFETn 35 kV + FETn 35 kV | 5745700 | 42 | 35 | — | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFETn 35 kV + FETn 35 kV -TH1 | 5745701 | 42 | 35 | — | 36 | C13201R74 | 5.3 |
| SFEm 6 kV/200 A | 5734400 | 7,2 | 6 | 200 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 6 kV/200 A-TH1 | 5734401 | 7,2 | 6 | 200 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6) 10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/2,5 A | 5727601 | 12 | (6)10 | 2,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/2,5 A-TH1 | 5727602 | 12 | (6)10 | 2,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/4 A | 5727603 | 12 | (6)10 | 4 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/4 A-TH1 | 5727604 | 12 | (6)10 | 4 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/6,3 A | 5727605 | 12 | (6)10 | 6,3 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/6,3 A H1 | 5727606 | 12 | (6)10 | 6,3 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/10 A | 5727607 | 12 | (6)10 | 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/10 A-TH1 | 5727608 | 12 | (6)10 | 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/16 A | 5727609 | 12 | (6)10 | 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 6 kV/16 A-TH1 | 5727610 | 12 | (6)10 | 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/25 A | 5727701 | 12 | (6)10 | 25 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/25 A-TH1 | 5727702 | 12 | (6)10 | 25 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/31,5 A | 5727703 | 12 | (6)10 | 31,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/31,5 A-TH1 | 5727704 | 12 | (6)10 | 31,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/40 A | 5727705 | 12 | (6)10 | 40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |

Tabelul 5.1 (continuare)

| Variante constructive Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Ten- siunea nomi- nală kV | Curentul nominal A | Referințe. pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|--|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|------------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect. nr. | |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/40 A—TH1 | 5727706 | 12 | (6)10 | 40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/25-100 A + + FEn 6 kV/63 A | 5727707 | 12 | (6)10 | 63 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/25-100 A + + FEn 6 kV/63 A—TH1 | 5727708 | 12 | (6)10 | 63 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/80 A | 5727709 | 12 | (6)10 | 80 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/80 A—TH1 | 5727710 | 12 | (6)10 | 80 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/100 A | 5727711 | 12 | (6)10 | 100 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-100 A + + FEn 6 kV/100 A—TH1 | 5727712 | 12 | (6)10 | 100 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/2,5 A | 5733101 | 12 | (6)10 | 2,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/2,5 A—TH1 | 5733102 | 12 | (6)10 | 2,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/4 A | 5733103 | 12 | (6)10 | 4 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/4—TH1 | 5733104 | 12 | (6)10 | 4 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/6,3 A | 5733105 | 12 | (6)10 | 6,3 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/6,3 A—TH1 | 5733106 | 12 | (6)10 | 6,3 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/10 A | 5733107 | 12 | (6)10 | 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/10 A—TH1 | 5733108 | 12 | (6)10 | 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/16 A | 5733109 | 12 | (6)10 | 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-16 A + + FEn 10 kV/16 A—TH1 | 5733110 | 12 | (6)10 | 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-63 A + + FEn 10 kV/25 A | 5733301 | 12 | (6)10 | 25 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-63 A + + FEn 10 kV/25 A—TH1 | 5733302 | 12 | (6)10 | 25 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-63 A + + FEn 10 kV/31,5 A | 5733303 | 12 | (6)10 | 31,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-63 A + + FEn 10 kV/31,5 A—TH1 | 5733304 | 12 | (6)10 | 31,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-63 A + + FEn 10 kV/40 A | 5733305 | 12 | (6)10 | 40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-63 A + + FEn 10 kV/40 A—TH1 | 5733306 | 12 | (6)10 | 40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-63 A + + FEn 10 kV/63 A | 5733307 | 12 | (6)10 | 63 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5-63 A + + FEn 10 kV/63 A—TH1 | 5733308 | 12 | (6)10 | 63 | 36 | C13201R74 | 5.2 |

Tabelul 5.1 (continuară)

| Variante constructive Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Ten- siunea nomi- nală kV | Curen- tul nomi- nal A | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|--|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|-----------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| SFEm (6)10 kV/2,5—16 A | 5734300 | 12 | (6)10 | 2,5— 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/2,5—16 A—TH1 | 5734301 | 12 | (6)10 | 2,5— 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/16—80 A | 5734500 | 12 | (6)10 | 16—80 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm (6)10 kV/16—80 A—TH1 | 5734501 | 12 | (6)10 | 16—80 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + + FEn 20 kV/2,5 A | 5730301 | 24 | 20 | 2,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5—TH1 | 5730302 | 24 | 20 | 2,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A | 5730303 | 24 | 20 | 4 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—TH1 | 5730304 | 24 | 20 | 4 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn + 20 kV/6,3 A | 5730305 | 24 | 20 | 6,3 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/6,3 A—TH1 | 5730306 | 24 | 20 | 6,3 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/10 A | 5730307 | 24 | 20 | 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/10 A—TH1 | 5730308 | 24 | 20 | 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/25 A | 5730400 | 24 | 20 | 25 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/16 A | 5730501 | 24 | 20 | 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/16 A—TH1 | 5730502 | 24 | 20 | 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/31,5 A | 5730503 | 24 | 20 | 31,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/31,5 A—TH1 | 5730504 | 24 | 20 | 31,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/40 A | 5730505 | 24 | 20 | 40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/40 A—TH1 | 5730506 | 24 | 20 | 40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16—40 A + FEn 20 kV/25 A—TH1 | 5732900 | 24 | 20 | 25 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5 A—2,7 | 5734700 | 24 | 20 | 2,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/2,5 A—2,7—TH1 | 5734800 | 24 | 20 | 2,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—2,7 | 5734900 | 24 | 20 | 4 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5—10 A + FEn 20 kV/4 A—2,7—TH1 | 5736900 | 24 | 20 | 4 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/200 A | 5737200 | 24 | 20 | 200 | | | 5.2 |
| SFEm 20 kV/200 A—TH1 | 5737201 | 24 | 20 | 200 | 36 | C13201R74 | 5.2 |

Tabelul 5.1 (continuare)

| Variante constructive Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Ten- siunea nomi- nală kV | Curen- tul nomi- nal A | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|--|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|-----------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| SFEm 20 kV/2,5–10 A | 5737300 | 24 | 20 | 2,5– 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5–10 A–TH1 | 5737301 | 24 | 20 | 2,5– 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5–10 A + FEn 20 kV/6,3 A–2,7 | 5737400 | 24 | 20 | 6,3 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A | 5737500 | 24 | 20 | 16–40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A–TH1 | 5737501 | 24 | 20 | 16–40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5–10 A + FEn 20 kV/6,3 A–2,7–TH1 | 5738400 | 24 | 20 | 6,3 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5–10 A + FEn 20 kV/10 A–2,7 | 5738900 | 24 | 20 | 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/16 A–2,7 | 5739100 | 24 | 20 | 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/16 A–2,7–TH1 | 5739200 | 24 | 20 | 16 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/25 A–2,7 | 5739300 | 24 | 20 | 25 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/25 A–2,7–TH1 | 5740100 | 24 | 20 | 25 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/31,5 A–2,7 | 5740600 | 24 | 20 | 31,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/31,5 A–2,7–TH1 | 5740700 | 24 | 20 | 31,5 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/40 A–2,7 | 5740800 | 24 | 20 | 40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A + FEn 20 kV/40 A–2,7–TH1 | 5740900 | 24 | 20 | 40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/200 A–2,7 | 5742900 | 24 | 20 | 200 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/200 A–2,7–TH1 | 5743200 | 24 | 20 | 200 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5–10 A–2,7 | 5743300 | 24 | 20 | 2,5– 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/2,5–10 A–2,7– –TH1 | 5744300 | 24 | 20 | 2,5– 10 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A–2,7 | 5744500 | 24 | 20 | 16–40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFEm 20 kV/16–40 A–2,7–TH1 | 5744600 | 24 | 20 | 16–40 | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFITn 6 kV + FITn 6 kV | 5723200 | 7,2 | 6 | — | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFITn 6 kV + FITn 6 kV–TH3 | 5723201 | 7,2 | 6 | — | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFITn 10 kV + FITn 10 kV | 5724700 | 12 | 10 | — | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFITn 10 kV + FITn 10 kV–TH3 | 5724701 | 12 | 10 | — | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFITn 20 kV + FITn 20 kV | 5727500 | 24 | 20 | — | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFITn 20 kV + FITn 20 kV–TH3 | 5727501 | 24 | 20 | — | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFITn 35 kV + FITn 35 kV | 5730200 | 42 | 35 | — | 36 | C13201R74 | 5.2 |
| SFITn 35 kV + FITn 35 kV–TH3 | 5730201 | 42 | 35 | — | 36 | C13201R74 | 5.2 |

5.2. PATROANE CU SIGURANȚE FUZIBILE TIP FI_n-FE_n-FIT_n-FET_n de 6...35 kV

În această grupă de produse sînt cuprinse următoarele aparate:

- a) siguranțe fuzibile pentru protecția instalațiilor de forță;
- b) siguranțe fuzibile pentru protecția transformatoarelor de măsură.

Aceste produse se execută conform STAS 8935-71 și NI 2345-68.

Parametrii principali funcționali. Siguranțele fuzibile se execută pentru tensiunile 6; 10; 20; 35 kV. Cele de la punctul a se execută pentru curenți nominali de 2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25; 31,5; 40; 63; 80 și 100 A. Puterea de rupere a acestor siguranțe este în funcție de curentul nominal, între 300 și 700 MVA pentru circuitele de forță și 1000 MVA pentru siguranțele destinate protecției transformatoarelor de măsură.

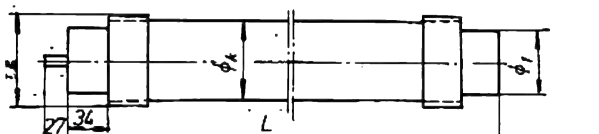
Descrierea construcției. Toate siguranțele fuzibile sînt formate din următoarele elemente constructive: carcasa formată dintr-un tub de material ceramic, capacele care formează și contactele siguranței, suportul fuzibil, firul fuzibil din sîrmă de argint cu secțiune variabilă pe lungime — pentru siguranțele indicate la punctul a și din oțel — la cele de la punctul b, indicatorul de topire, folosit numai la siguranțele de interior, material de umplere — nisip de cuarț cu anumită granulație și compoziție.

Variante constructive principale. Corespund fig. 5.4.

Variantele constructive diferă după tensiunea nominală, curentul nominal, destinația, montajul interior sau exterior.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 5.2, în care sînt indicați și parametri tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt: carcasa să nu prezinte spărturi sau fisuri, armarea capacelor



| Toleranțe la cota L | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| U _n = 6 kV | | U _n = 10 kV | | U _n = 20 kV | | U _n = 35 kV | |
| Cota | Toleranță | Cota | Toleranță | Cota | Toleranță | Cota | Toleranță |
| 258 | ± 7,5 | 358 | ± 10 | 508 | ± 13 | 660 | ± 15 |

| Toleranța patronului fuzibil | Dimensiuni, mm | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | L | φ ₁ | φ ₂ | φ ₃ |
| FI _n FE _n 6kV/2,5...16A FIT-FET 6kV | 258 | 45 | 56 | — |
| FI _n FE _n 6kV/25...40A | 258 | 62 | 56 | 69 |
| FI _n FE _n 6kV/63...80A | 258 | 76 | 56 | 86 |
| FI _n FE _n 6kV/100A | 358 | 76 | 56 | 86 |
| FI _n FE _n 10kV/2,5...16A FIT-FET 10kV | 358 | 45 | 56 | — |
| FI _n FE _n 10kV/25...40A | 358 | 62 | 56 | 69 |
| FI _n FE _n 10kV/63A | 358 | 76 | 56 | 86 |
| FI _n FE _n 20kV/2,5...10A FIT-FET 20kV | 508 | 45 | 56 | — |
| FI _n FE _n 20kV/16A | 508 | 62 | 56 | 69 |
| FI _n FE _n 20kV/25...40A | 508 | 76 | 56 | 86 |
| FI _n FE _n 35kV/25...63A FIT-FET 35kV | 660 | 45 | 56 | — |
| FI _n FE _n 35kV/10...16A | 660 | 62 | 56 | 69 |
| FI _n FE _n 35kV/25...40A | 660 | 76 | 56 | 86 |

Fig. 5.4. Patron fuzibil de 6...35 kV. (Patroanele fuzibile de exterior tip FE6-35 kV/2,5...100 A și patroanele fuzibile de interior și exterior pentru protecția transformatoarelor de tensiune tip FIT_n-FET_n 6...35 kV nu sînt prevăzute cu indicator de semnalizare. Toleranțele pentru cota L provin din toleranțele izolatoarelor patron din porțelan conform STAS 6391-61.

Tabelul 5.2

| Variante constructive Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Puterea de rupere M.V.A. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---|----------------|------|
| | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| Fln 6 kV/2,5 A | 5752201 | 7,2 | 6 | 2,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/2,5 A - TH3 | 5752202 | 7,2 | 6 | 2,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/4 A | 5752203 | 7,2 | 6 | 4 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/4 A - TH3 | 5752204 | 7,2 | 6 | 4 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/6,3 A | 5752205 | 7,2 | 6 | 6,3 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/6,3 A - TH3 | 5752206 | 7,2 | 6 | 6,3 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/10 A | 5752207 | 7,2 | 6 | 10 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/10 A - TH3 | 5752208 | 7,2 | 6 | 10 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/16 A | 5752209 | 7,2 | 6 | 16 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/25 A | 5752301 | 7,2 | 6 | 25 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/25 A - TH3 | 5752302 | 7,2 | 6 | 25 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/31,5 A | 5752303 | 7,2 | 6 | 31,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/31,5 A - TH3 | 5752304 | 7,2 | 6 | 31,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/40 A | 5752305 | 7,2 | 6 | 40 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/40 A - A TH3 | 5752306 | 7,2 | 6 | 40 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/63 A | 5752501 | 7,2 | 6 | 63 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/63 A - TH3 | 5752502 | 7,2 | 6 | 63 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/80 A | 5752503 | 7,2 | 6 | 80 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/80 A - TH3 | 5752504 | 7,2 | 6 | 80 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/100 A | 5752600 | 7,2 | 6 | 100 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 6 kV/100 A - TH3 | 5752601 | 7,2 | 6 | 100 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 10 kV/2,5 A | 5755201 | 12 | 10 | 2,5 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 10 kV/2,5 A - TH3 | 5755202 | 12 | 10 | 2,5 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 10 kV/4 A | 5755203 | 12 | 10 | 4 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 10 kV/4 A - TH3 | 5755204 | 12 | 10 | 4 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 10 kV/6,3 A | 5755205 | 12 | 10 | 6,3 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 10 kV/6,3 A - TH3 | 5755206 | 12 | 10 | 6,3 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 10 kV/10 A | 5755207 | 12 | 10 | 10 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| Fln 10 kV/10 A - TH3 | 5755208 | 12 | 10 | 10 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |

| | | | | | | | | |
|------------------------|---------|----|----|------|-----|----|------------|-----|
| Fln 10 kV/16A | 5755200 | 12 | 10 | 16 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/16 A - TH3 | 5755210 | 12 | 10 | 16 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/25 A | 5755301 | 12 | 10 | 25 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/25 A - TH3 | 5755302 | 12 | 10 | 25 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/31,5 A | 5755303 | 12 | 10 | 31,5 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/31,5 A - TH3 | 5755304 | 12 | 10 | 31,5 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/40 A | 5755305 | 12 | 10 | 40 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/40 A - TH3 | 5755306 | 12 | 10 | 40 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/63 A | 5755500 | 12 | 10 | 63 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10kV/63 A - TH3 | 5755501 | 12 | 10 | 63 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 10 kV/100 A | 5775000 | 12 | 10 | 100 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/2,5 A | 5761201 | 24 | 20 | 2,5 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/2,5 A - TH3 | 5761202 | 24 | 20 | 2,5 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/4 A | 5761203 | 24 | 20 | 4 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/4A - TH3 | 5761204 | 24 | 20 | 4 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/6,3 A | 5761205 | 24 | 20 | 6,3 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/6,3 A - TH3 | 5761206 | 24 | 20 | 6,3 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/10 A | 5761207 | 24 | 20 | 10 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/10 A - TH3 | 5761208 | 24 | 20 | 10 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/16 A | 5761300 | 24 | 20 | 16 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/16 A - TH3 | 5761301 | 24 | 20 | 16 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/25 A | 5761401 | 24 | 20 | 25 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/25 A - TH3 | 5761402 | 24 | 20 | 25 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/31,5 A | 5761403 | 24 | 20 | 31,5 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/31,5 A - TH3 | 5761404 | 24 | 20 | 31,5 | 420 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/40 A | 5761405 | 24 | 20 | 40 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/40 A - TH3 | 5761406 | 24 | 20 | 40 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/63 A | 5774900 | 24 | 20 | 63 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 20 kV/63A - TH3 | 5774901 | 24 | 20 | 63 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 35 kV/2,5 A | 5765201 | 42 | 35 | 2,5 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 35 kV/2,5 A - TH3 | 5765202 | 42 | 35 | 2,5 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 35 kV/4 A | 5765203 | 42 | 35 | 4 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 35 kV/4A - TH3 | 5765204 | 42 | 35 | 4 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 35 kV/6,3 A | 5765205 | 42 | 35 | 6,3 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 35 kV/6,3 A - TH3 | 5765206 | 42 | 35 | 6,3 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| Fln 35 kV/10 A | 5765301 | 42 | 35 | 10 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |

Tabelul 6.2 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Clasă de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Puterea de rupere M.V.A. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|--|-------------|------|
| | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| FIn 35 kV/10 A - TH3 | 5765302 | 42 | 35 | 10 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FIn 35 kV/16 A - TH3 | 5765303 | 42 | 35 | 16 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FIn 35 kV/16 A - TH3 | 5765304 | 42 | 35 | 16 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FIn 35 kV/25 A - TH3 | 5765501 | 42 | 35 | 25 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FIn 35 kV/25 A - TH3 | 5765502 | 42 | 35 | 25 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FIn 35 kV/31,5 A - TH3 | 5765503 | 42 | 35 | 31,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FIn 35 kV/31,5 A - TH3 | 5765504 | 42 | 35 | 31,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FIn 35 kV/40 A - TH3 | 5765505 | 42 | 35 | 40 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FIn 35 kV/40 A - TH3 | 5765506 | 42 | 35 | 40 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/2,5 A - TH1 | 5780201 | 7,2 | 6 | 2,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/2,5 A - TH1 | 5780202 | 7,2 | 6 | 2,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/4 A - TH1 | 5780203 | 7,2 | 6 | 4 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/4 A - TH1 | 5780204 | 7,2 | 6 | 4 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/6,3 A - TH1 | 5780205 | 7,2 | 6 | 6,3 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/6,3 A - TH1 | 5780206 | 7,2 | 6 | 6,3 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/10 A - TH1 | 5780207 | 7,2 | 6 | 10 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/10 A - TH1 | 5780208 | 7,2 | 6 | 10 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/16 A - TH1 | 5780209 | 7,2 | 6 | 16 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/16 A - TH1 | 5780210 | 7,2 | 6 | 16 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/25 A - TH1 | 5780301 | 7,2 | 6 | 25 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/25 A - TH1 | 5780302 | 7,2 | 6 | 25 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/31,5 A - TH1 | 5780303 | 7,2 | 6 | 31,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/31,5 A - TH1 | 5780304 | 7,2 | 6 | 31,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/40 A - TH1 | 5780305 | 7,2 | 6 | 40 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/40 A - TH1 | 5780306 | 7,2 | 6 | 40 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/63 A - TH1 | 5780401 | 7,2 | 6 | 63 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/63 A - TH1 | 5780402 | 7,2 | 6 | 63 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 6 kV/80 A - TH1 | 5780403 | 7,2 | 6 | 80 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |

| | | | | | | | | |
|------------------------|---------|-----|----|------|-----|----|-------------|-----|
| FEn6 kV/80 A - TH1 | 5780404 | 7,2 | 6 | 80 | 300 | 36 | C13201 R 74 | 5,4 |
| FEn6 kV/100 A | 5780500 | 7,2 | 6 | 100 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn6 kV/100 A - TH1 | 5780501 | 7,2 | 6 | 100 | 300 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn 10 kV/2,5 A | 5781501 | 12 | 10 | 2,5 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/2,5 - TH1 | 5781502 | 12 | 10 | 2,5 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/4 A | 5781503 | 12 | 10 | 4 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/4A - TH1 | 5781504 | 12 | 10 | 4 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/6,3 A | 5781505 | 12 | 10 | 6,3 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/6,3 A - TH1 | 5781506 | 12 | 10 | 6,3 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/10 A | 5781507 | 12 | 10 | 10 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/10 A - TH1 | 5781508 | 12 | 10 | 10 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/16 A | 5781509 | 12 | 10 | 16 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn 10 kV/16 A - TH1 | 5781510 | 12 | 10 | 16 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn 10kV/25 A | 5781601 | 12 | 10 | 25 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/25 A - TH1 | 5781602 | 12 | 10 | 25 | 450 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/31,5 A | 5781603 | 12 | 10 | 31,5 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/31,5 A - TH1 | 5781604 | 12 | 10 | 31,5 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/40 A | 5781605 | 12 | 10 | 40 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/40A - TH1 | 5781606 | 12 | 10 | 40 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/63 A | 5781700 | 12 | 10 | 63 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn10 kV/63 A - TH1 | 5781701 | 12 | 10 | 63 | 325 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/2,5 A | 5783701 | 24 | 20 | 2,5 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/2,5 A - TH1 | 5783702 | 24 | 20 | 2,5 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/4A | 5783703 | 24 | 20 | 4 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/4A - TH1 | 5783704 | 24 | 20 | 4 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/6,3 A | 5783705 | 24 | 20 | 6,3 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/6,3 A - TH1 | 5783706 | 24 | 20 | 6,3 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/10 A | 5783707 | 24 | 20 | 10 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/10 A - TH1 | 5783708 | 24 | 20 | 10 | 700 | 36 | C13201R 74 | 3,4 |
| FEn20 kV/16 A | 5783800 | 24 | 20 | 16 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/16 A - TH1 | 5783801 | 24 | 20 | 16 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/25 A | 5783901 | 24 | 20 | 25 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20kV/25A - TH1 | 5783902 | 24 | 20 | 25 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn 20 kV/31,5 A | 5783903 | 24 | 20 | 31,5 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn 20 kV/31,5 A - TH1 | 5783904 | 24 | 20 | 31,5 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |
| FEn20 kV/40 A | 5783905 | 24 | 20 | 40 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5,4 |

Tabelul 5.2 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Puterea de rupere M.V.A. | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|--|-------------|------|
| | | | | | | I.E. nr. | Proiect nr. | |
| FEn 20 kV/40A - TH1 | 5783906 | 24 | 20 | 40 | 425 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/2,5 A | 5787301 | 42 | 35 | 2,5 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/2,5 A - TH1 | 5787302 | 42 | 35 | 2,5 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/4 A | 5787303 | 42 | 35 | 4 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/4A - TH1 | 5787304 | 42 | 35 | 4 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/6,3 A | 5787305 | 42 | 35 | 6,3 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/6,3 A - TH1 | 5787306 | 42 | 35 | 6,3 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/10 A | 5787401 | 42 | 35 | 10 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/10 A - TH1 | 5787402 | 42 | 35 | 10 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/16 A | 5787403 | 42 | 35 | 16 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/16 A - TH1 | 5787404 | 42 | 35 | 16 | 700 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/25 A | 5787501 | 42 | 35 | 25 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/25A - TH1 | 5787502 | 42 | 35 | 25 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/31,5 A | 5787503 | 42 | 35 | 31,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/31,5 A - TH1 | 5787504 | 42 | 35 | 31,5 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/40 A | 5787505 | 42 | 35 | 40 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FEn 35 kV/40 A - TH1 | 5787506 | 42 | 35 | 40 | 400 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FITn 6 kV | 5770201 | 7,2 | 6 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FITn 6 kV - TH3 | 5770202 | 7,2 | 6 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FITn 10 kV | 5772201 | 12 | 10 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FITn 10 kV - TH3 | 5772202 | 12 | 10 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FITn 20 kV | 5774701 | 24 | 20 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FITn 20 kV - TH3 | 5774702 | 24 | 20 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FITn 35 kV | 5778201 | 42 | 35 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FITn 35 kV - TH3 | 5778202 | 42 | 35 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FETn 6 kV | 5770203 | 7,2 | 6 | — | 1000 | 35 | C13201R 74 | 5.4 |
| FETn 6 kV - TH1 | 5770204 | 7,2 | 6 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FETn 10 kV | 5772203 | 12 | 10 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FETn 10 kV - TH1 | 5772204 | 12 | 10 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FETn 20 kV | 5774703 | 24 | 20 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FETn 20 kV - TH1 | 5774704 | 24 | 20 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FETn 35 kV | 5778203 | 42 | 35 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |
| FETn 35 kV - TH1 | 5778204 | 42 | 35 | — | 1000 | 36 | C13201R 74 | 5.4 |

să fie în bună stare pentru a nu permite pătrunderea umezelii în interiorul patronului, firele fuzibile și legăturile acestora la contacte să fie în bună stare, ansamblul cale de curent să nu depășească rezistența ohmică impusă, să corespundă caracteristicii de topire pentru care este garantată, la rupere să nu facă explozie sau să arunce flămă sau gaze care să pună în pericol instalația în care este montată, să nu depășească încălzirea indicată în STAS 8935—71 la funcționarea în regim nominal.

5.3. SIGURANȚE FUZIBILE SPECIALE DE 3 kV PENTRU VAGOANE DE CALE FERATĂ ELECTRIFICATĂ

În această categorie sînt cuprinse siguranțele de 3 kV de curent continuu sau alternativ, folosite pentru vagoane CFR. Aceste produse se execută conform STAS 8935—71 și NI 3525—73.

Parametrii principali funcționali. Siguranțele fuzibile se execută pentru tensiune de 3 kV și curent de 3; 40 și 50 A, ele pot fi utilizate în circuite de c.c. și c.a.

Descrierea construcției. Aceste siguranțe se execută în două variante constructive și anume: pentru prima valoare a curentului nominal în tub de sticlă, iar pentru celelalte două valori în tub de hîrtie bachelizată (pentinax). Prima variantă se execută cu fir de argint bobinat pe un suport de sticlă, contactul acestei siguranțe cu suportul se face prin intermediul unor capace. Celelalte două variante se execută cu bandă de argint spiralată. Contactul acestor siguranțe este de tip cuțit — pentru variantele de 40 și 50 A și este fixat la capetele tubului. Aceste două variante sînt prevăzute și cu indicator de topire.

Toate siguranțele sînt umplute cu nisip de cuarț.

Variante constructive principale. Sînt cele cinci descrise mai sus, care sînt indicate în figurile 5.5, 5.6, 5.7.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt: firele (benzile) fuzibile și legăturile acestora la contacte să fie în bună stare, ansamblul cale de curent să nu depășească rezistența ohmică impusă, carcasele siguranțelor (tuburile) de sticlă sau pertinax să nu fie fisurate sau sparte, siguranța să corespundă caracteristicii de protecție (topire).

Tabelul 5.3

| Variante constructive Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Tens. nom. kV | Curent nominal A | Putere de rupere MVA | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|---|------------------------------|------|
| | | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| SFIV 3kV/50 A | 5787800 | 3,6 | 3 | 50 | 50 | În curs de re- dactare | În curs de re- dactare | 5.7 |
| SFIV 3kV/50 A—TH3 | 5787801 | 3,6 | 3 | 50 | 50 | | | 5.7 |
| SFIV3 kV/3A | 5787900 | 3,6 | 3 | 3 | 50 | | | 5.5 |
| SFIV3 kV/3A— TH3 | 5787901 | 3,6 | 3 | 3 | 50 | | | 5.5 |
| SFIV3 kV/40 A | 5789900 | 3,6 | 3 | 40 | 50 | | | 5.4 |
| SFIV3 kV/40 A— TH3 | 5789901 | 3,6 | 3 | 40 | 50 | | | 5.4 |

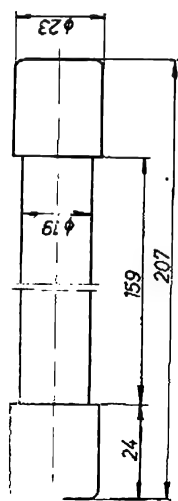


Fig. 5.5. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3 kV-3A.

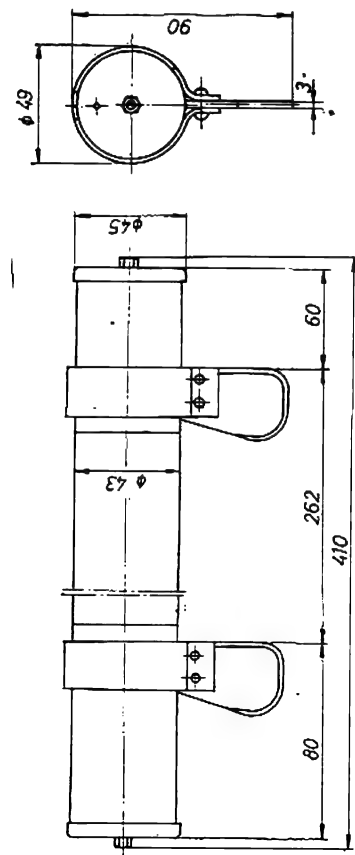


Fig. 5.6. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3 kV-40 A.

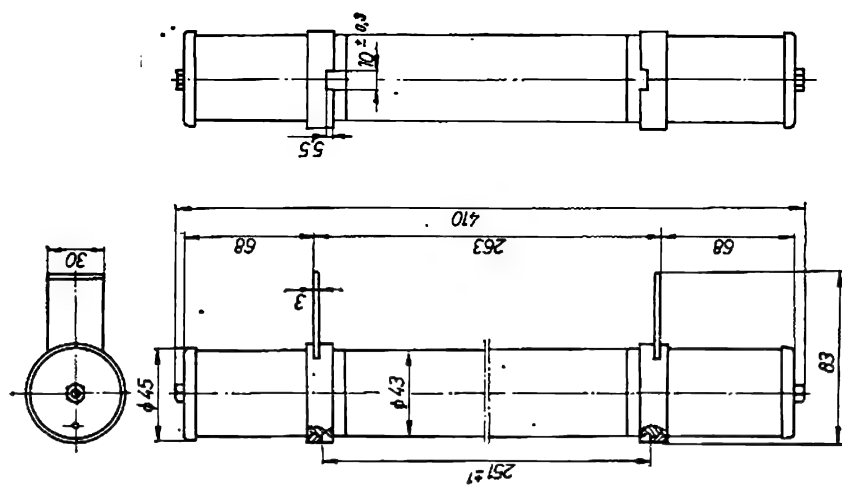


Fig. 5.7. Siguranțe fuzibile pt. vagoane 3 kV-
-50 A.

Capitolul 6

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNȚIONALE ALE DESCĂRCĂTOARELOR DE MEDIE ȘI ÎNALTĂ TENSIUNE

6.1. DESCĂRCĂTOARE CU COARNE TIP DC

Se utilizează pentru protecția împotriva supratensiunilor a liniilor și a posturilor aeriene de medie tensiune, de putere mică (maxim 250 kVA) și de înaltă tensiune.

Parametrii principali funcționali. Aceste descărcătoare se execută pentru tensiuni nominale de 1...20, 110 și 220 kV întreruperea fiind asigurată pentru curenți de însoțire de circa 10 A. Eclatoarele acestor aparate, care realizează intervalul de străpungere, asigură separarea față de pământ a bornei aflate sub tensiune și asigură amorsarea la supratensiuni.

Descrierea construcției. Descărcătoarele cu coarne se execută cu eclatoare fixate pe izolatoare rigidizate montate pe consolă și cu eclatoare montate pe lanț de izolatoare de întindere.

Prima variantă constructivă este formată din următoarele părți principale: soclul (suportul), izolatorul suport cu borna de racord și cu electrodul de fază, izolatorul intermediar cu tija antipasăre, suportul metalic cu electrodul de punere la pământ.

Cea de a doua variantă este formată din izolatoare de întindere, care pot fi de tipul lanț sau cu inimă plină, care au montate pe cape tije suport cu eclatoarele de descărcare, executate din bară rotundă de oțel având diametrul de circa 10 mm, evazarea sub formă de coarne a acestor piese, contribuie la ameliorarea condițiilor de întrerupere a curenților de însoțire, fiind părțile active ale descărcătorului.

Variantele constructive principale, corespund desenelor din fig. 6.1; 6.2; 6.3; 6.4. Aceste variante diferă după tensiunea nominală, tipul constructiv, mărimea spațiului disruptiv, locul de montaj, cu sau fără punere la pământ.

În tabelul 6.1. sînt indicate variantele constructive și parametrii tehnici ai descărcătoarelor.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt: electrozii să fie bine rigidizați, spațiul disruptiv dintre aceștia să fie cel prescris, starea izolatoarelor suport să fie corespunzătoare, curați, fără fisuri, ciobiri, electrozii să fie curați, fără arsuri sau perlări, legarea la pământ să fie făcută cu priză corespunzătoare.

Tabelul 6.1

| Variantă constructivă Simbol | Tensiunea nominală kV | Distanța distructivă, mm | | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | Fig. |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|--|------|
| | | Fără tije antipasăre | Cu tije antipasăre | | |
| DC1/6 | 6 | 20 | 2 × 17,5 | IRE | 6.1 |
| DC1/10 | 10 | 30 | 2 × 22,5 | | 6.1 |
| DC1/15 | 15 | 35 | 2 × 25 | | 6.1 |
| DC1/20 | 20 | 45 | 2 × 30 | | 6.1 |
| DC1/25 | 25 | 95 | 2 × 55 | | 6.1 |
| DC2/6 | 6 | 16 | 2 × 15 | | 6.1 |
| DC2/10 | 10 | 25 | 2 × 20 | | 6.1 |
| DC2/15 | 15 | 35 | 2 × 25 | | 6.1 |
| DC2/20 | 20 | 45 | 2 × 32,5 | | 6.1 |
| DC2/25 | 25 | 60 | 2 × 40 | | 6.1 |
| DC2/35 | 35 | — | 2 × 55 | | 6.2 |
| DCL-110 | 110 | — | 2 × 200 ± 5 | | 6.3 |
| DCL-220 | 220 | — | 2 × 600 ± 25 | | 6.3 |

Notă. Valorile din coloanele 3 și 4 sînt informative.

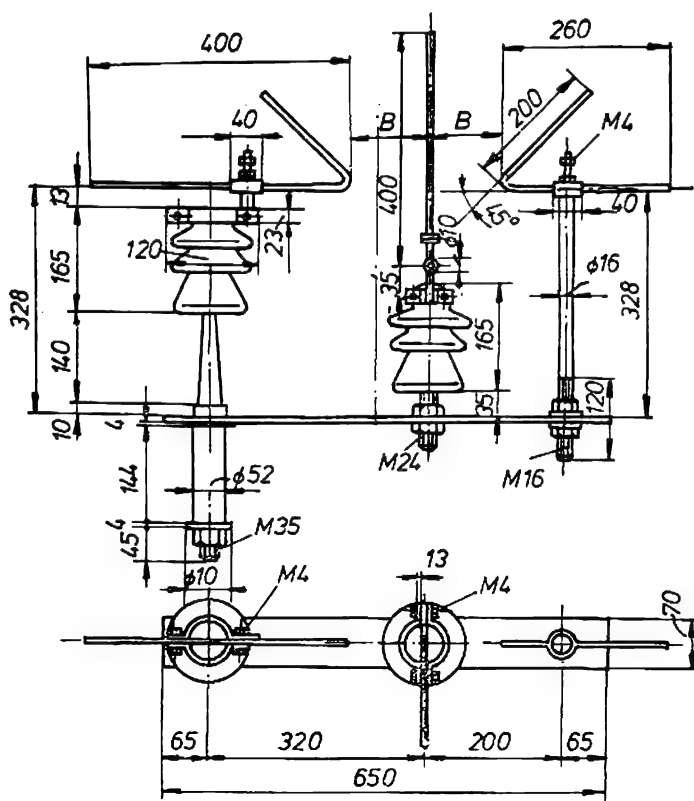


Fig. 6.1. Descărcătoare cu coarne pe consolă 6...25 kV.

Fig. 6.2. Descărcător cu coarne pe lanț
de întindere 35 kV.

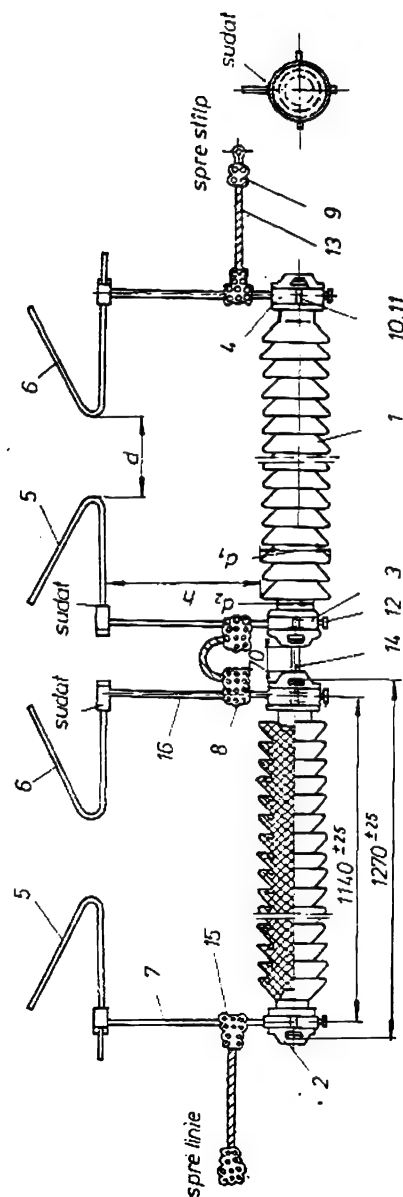
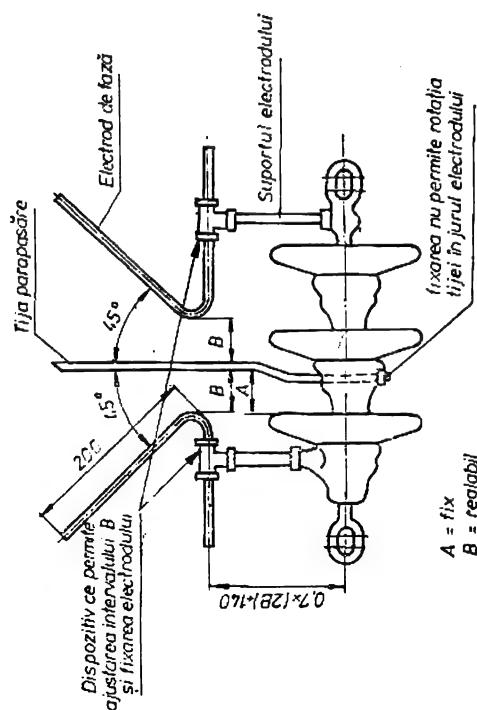


Fig. 6.3. Descărcător cu coarne 110 kV și 220 kV. Construcție:

1 - Izolator tije nestărușuglii; 2 - armătură izolator; 3 - colier de fixare inferior; 4 - colier de fixare superior; 5 - electrod ajustabil; 6 - electrod fix; 7 - suport electrod ajustabil; 8 - clemă de legătură; 9 - papuc; 10, 11 - șurub; 12 - piuliță; 13 - cablu; 14 - tijă; 15 - clemă; 16 - suport electrod fix; $d_1 = 205 \pm 10$; $d_2 = 85 \pm 4$; $d = 200 \pm 5$; $h = 500$.

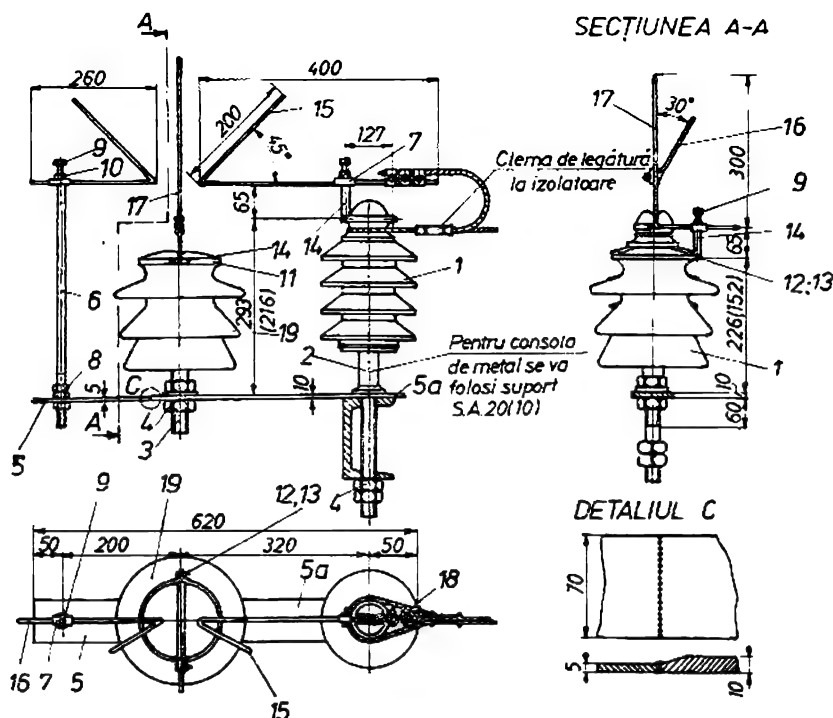


Fig. 6.4. Descărcător cu coarne, construcție:

1 — izolator nestrăpungibil; 2 — suport drept pentru izolator; 3 — suport drept; 4 — piuliță hexagonală; 5 — placă de bază; 5a — placă de bază; 6 — tijă metalică; 7 — bucsă; 8 — piuliță hexagonală; 9 — șurub cu cap hexagonal; 10 — piuliță hexagonală; 11 — brătară; 12 — șurub cu cap hexagonal; 13 — piuliță hexagonală; 14 — suport; 15 — corn; 16 — corn; 17 — tijă parapasăre; 18 — clemă electrică; 19 — izolator.

6.2. DESCĂRCĂTOARE TUBULARE TIP DTF de 6...110 kV

Din această grupă fac parte descărcătoarele tubulare cu fibră pentru tensiuni nominale de 6...110 kV folosite pentru protecția împotriva supratensiunilor a liniilor electrice.

Aceste aparate se execută conform NI 1375—64.

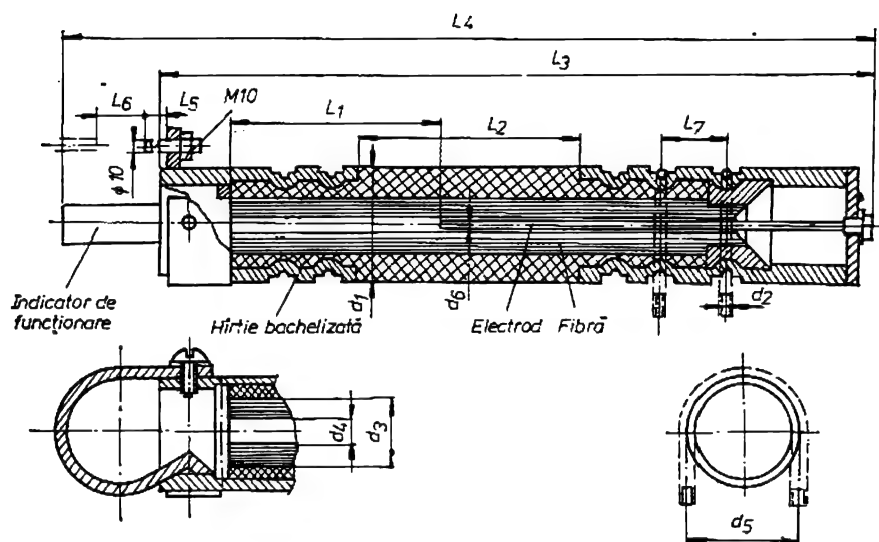
Parametrii principali funcționali. Descărcătoarele tubulare cu fibră, se execută pentru montaj exterior pentru tensiunile nominale 6; 10; 15; 20; 35; 60 și 110 kV și curenți de descărcare 0,3...10 kA.

Descrierea construcției. Descărcătoarele sînt formate din următoarele părți constructive principale: un tub de fibră vulcanică, care formează partea activă a descărcătorului, introdus într-un tub de pertinax bine lăcuit la exterior; la capetele acestui tub se găsesc două capace metalice, cel de la partea superioară este închis, în el fiind fixat electrodul tijă, iar cel de la partea inferioară este deschis și are montat pe el electrodul rozetă (cu orificii de evacuare a gazelor), precum și indicatorul de funcționare.

Între cei doi electrozi se află spațiul disruptiv, realizat în funcție de tensiunea nominală a aparatului.

La partea superioară se găsește borna de racord la rețea, care se face prin intermediul unor eclatoare tip tijă montate în exterior, cu un spațiu disruptiv între ele, iar la partea inferioară se găsește borna de racord la conductorul de legare la pământ.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.5.



| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|------------|
| | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₆ | L ₇ | d ₁ | d ₂ | d ₃ | d ₄ | d ₅ | d ₆ | | |
| DTF 6kV(0,3... 7) kA | 130 | 128 | 472 | 520 | 150 | 8...15 | 40 | 43 | M10 | 22 | 10 | 51,5 | 5,2 | 2 | |
| DTF 6kV(1,5... 10) kA | 80 | 233 | 472 | 520 | 150 | 8...15 | 40 | 43 | M10 | 22 | 10 | 51,5 | 5,2 | 2 | |
| DTF 10kV(0,5... 7) kA | 130 | 233 | 472 | 520 | 150 | 20 ⁺¹ | 40 | 43 | M10 | 22 | 10 | 51,5 | 5,2 | 2 | |
| DTF 15kV(0,4... 6) kA | 125 | 298 | 537 | 585 | 150 | 20 ⁺¹ | 40 | 43 | M10 | 18 | 8 | 33,5 | 5,2 | 2 | |
| DTF 20kV(0,8... 6) kA | 120 | 425 | 662 | 720 | 170 | 50 ⁺¹ | 40 | 43 | M10 | 22 | 10 | 51,5 | 5,2 | 4,2 | |
| DTF 25kV(0,4... 3) kA | 140 | 397,5 | 662 | 720 | 170 | 50 ⁺¹ | 40 | 33 | M10 | 18 | 8 | 28,0 | 5,2 | 1,7 | |
| DTF 35kV(0,4... 3) kA | 175 | 425 | 662 | 720 | 170 | 60...100 | 40 | 33 | M10 | 18 | 8 | 43,5 | 5,2 | 1,7 | |
| DTF 35kV(0,8... 5) kA | 175 | 440 | 786 | 840 | 170 | 60...100 | 40 | 43 | M10 | 22 | 10 | 51,5 | 5,2 | 2,5 | |
| DTF 35kV(1,8... 10) kA | 140 | 410 | 733 | 780 | 170 | 60...100 | 60 | 56 | M10 | 24 | 12 | 68 | 8,0 | 4,2 | |
| DTF 60kV(0,4... 22) kA | 300 | 645 | 1037 | 1100 | 200 | 175 ⁺² | 60 | 71 | M12 | 32 | 8 | 85 | 5,5 | 8,5 | |
| DTF 60kV(0,8... 5) kA | 350 | 645 | 1037 | 1100 | 200 | 175 ⁺² | 60 | 71 | M12 | 32 | 16 | 85 | 8,0 | 8 | |
| DTF 60kV(1,2... 7) kA | 300 | 645 | 1037 | 1100 | 200 | 175 ⁺² | 60 | 71 | M12 | 32 | 16 | 85 | 8,0 | 8 | |
| DTF 110kV(0,4... 2,2) kA | 300 | 850 | 1242 | 1310 | 200 | 250... 350 | 60 | 71 | M12 | 32 | 8 | 85 | 5,5 | 9 | |
| DTF 110kV(0,8... 5) kA | 350 | 850 | 1242 | 1300 | 200 | 250... 350 | 60 | 71 | M12 | 32 | 16 | 85 | 8,0 | 9 | |
| DTF 110kV(1,2... 7) kA | 300 | 850 | 1242 | 1300 | 200 | 250... 350 | 60 | 71 | M12 | 32 | 16 | 85 | 8,0 | 7,5 | |
| DTF 110kV(2... 10) kA | 250 | 840 | 1324 | 1390 | 200 | 300... 350 | 60 | 71 | M12 | 30 | 20 | 85 | 8,0 | 10 | |

Fig. 6.5. Descărcătoare tubulare de 6...110 kV.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală și după curentul nominal de descărcare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.2, unde sînt indicați parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste descărcătoare sînt :

— tubul de pertinax să aibă suprafața exterioară în bună stare și bine lăcuită, tubul de fibră să nu fie exfoliat sau cu un pronunțat grad de uzură;

— electrozii să nu prezinte perlări sau arsuri pronunțate, iar distanța disruptivă între aceștia să fie cea indicată în desen, indicatorul de funcționare să fie de asemenea în bună stare. La revizie se va avea în vedere și starea și distanța electrozilor exteriori.

Tabelul 6.2

| Varianta constructivă Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curent de descărcare kA | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|------------------------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| DTF 6 kV/0,3—7 kA | 5802600 | 7,2 | 6 | 0,3—7 | | | 6.5 |
| DTF 6 kV/0,3— —7 kA—TH1 | 5802601 | 7,2 | 6 | 0,3—7 | | | 6.5 |
| DTF 6 kV/1,5— —10 kA | 5802700 | 7,2 | 6 | 1,5—10 | | | 6.5 |
| DTF 6 k /1,5—10kA —TH1 | 5802701 | 7,2 | 6 | 1,5—10 | | | 6.5 |
| DTF 10 kV/0,5—7kA | 5805100 | 12 | 10 | 0,5—7 | | | 6.5 |
| DEF 10 kV/0,5—7kA —TH1 | 5805101 | 12 | 10 | 0,5—7 | | | 6.5 |
| DTF 15 kV/0,4— —6 kA | 5807600 | 12 | 15 | 0,4—6 | | | 6.5 |
| DTF 15 kV/0,4— —6 kA—TH1 | 5807601 | | 15 | 0,4—6 | În curs de re- dactare | În curs de re- dactare | 6.5 |
| DTF 20 kV/0,8— —6 kA | 5810100 | 24 | 20 | 0,8—6 | | | 6.5 |
| DTF 20 kV/0,8— —6 kA—TH1 | 5810101 | 24 | 20 | 0,8—6 | | | 6.5 |
| DTF 25 kV/0,4— 3 kA | 5812600 | | 25 | 0,4—3 | | | 6.5 |
| DTF 25 kV/0,4— 3 kA—TH1 | 5812601 | | 25 | 0,4—3 | | | 6.5 |
| DTF 35kV/0,4—3kA | 5816100 | 42 | 35 | 0,4—3 | | | 6.5 |
| DTF 35 kV/0,4— 3 kA—TH1 | 5816101 | 42 | 35 | 0,4—3 | | | 6.5 |

Tabelul 6.2 (continuare)

| Varianta constructivă simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Tens. nom. kV | Curent de descărcare kA | Referințe pr. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|------------------------------|--------------------|----------------------|---------------|-------------------------|--|--------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| DTF 35 kV/0,8—5 kA | 5816200 | 42 | 35 | 0,8—5 | | | 6.5 |
| DTF 35 kV/0,8 5kA—TH1 | 5816201 | 42 | 35 | 0,8—5 | | | 6.5 |
| DTF 35 kV/1,8 10 kA | 5816300 | 42 | 35 | 1,8—10 | | | 6.5 |
| DTF 35 kV/1,8—10 kA—TH1 | 5816301 | 42 | 35 | 1,8—10 | | | 6.5 |
| DTF 60kV/0,4—2,2 kA | 5819100 | | 60 | 0,4—2,2 | | | 6.5 |
| DTF 60 kV/0,4—2,2 kA—TH1 | 5819101 | | 60 | 0,4—2,2 | | | 6.5 |
| DTF 60 kV/0,8—5 kA | 5819200 | | 60 | 0,8—5 | | | 6.5 |
| DTF 60 kV/0,8—5 kA—TH1 | 5819201 | | 60 | 0,8—5 | | | 6.5 |
| DTF 60 kV/1,2—7 kA | 5819300 | | 60 | 1,2—7 | | | 6.5 |
| DTF 60 kV/1,2—7kA—TH1 | 5819301 | | 60 | 1,2—7 | | | 6.5 |
| DTF 110 kV/0,4—2,2 kA | 5820100 | | 10 | 0,4—2,2 | | | 6.5 |
| DTF 110 kV/0,4—2,2 kA—TH1 | 5820101 | 110 | | 0,4—2,2 | | | 6.5 |
| DTF 110 kV/0,8—5 kA | 5820200 | 110 | | 0,8—5 | | | 6.5 |
| DTF 110 kV/0,8—5 kA—TH1 | 5820201 | 110 | | 0,8—5 | | | 6.5 |
| DTF 110 kV/1,2—7kA | 5820300 | 110 | | 1,2—7 | | | 6.5 |
| DTF 110 kV/1,2—7 kA—TH1 | 5820301 | 110 | | 1,2—7 | | | 6.5 |
| DTF 110 kV/2—10—10 kA | 5820400 | 110 | | 2—10 | | | 6.5 |
| DTF 110k /2—10 kA—TH1 | 5820401 | 110 | | 2—10 | | | 6.5 |

6.3. DESCĂRCĂTOARE CU REZISTENȚĂ VARIABILĂ TIP DRVS DE 6...110 kV

În exploatare este o serie de descărcătoare cu rezistență variabilă și rezistențe de șuntare, cu tensiuni nominale 6...110 kV executată conform STAS 7377-68 și NI 1017-63.

Începînd din anul 1975 a început asimilarea unei noi serii de descărcătoare cu rezistență variabilă și rezistențe de șuntare cu tensiuni nominale 7,5...42 executate conform STAS 7377-73.

Parametrii principali funcționali. Seria veche de descărcătoare cu rezistență variabilă s-a executat pentru tensiunile nominale 6; 10; 15; 20; 25; 35; 60 și 110 kV, iar seria nouă este pentru tensiunile 7,5; 12; 18; 20; 24; 27; 30; 42 kV, curentul nominal de descărcare pentru ambele serii de descărcătoare este 5000 A.

Descrierea construcției. Ambele serii de descărcătoare sînt formate din elemente care au următoarele părți constructive principale: un izolator de trecere, prevăzut la capete cu flanșă, în care sînt montate eclatoarele de descărcare, rezistențele de șuntare a eclatoarelor, discurile de rezistență variabilă, resoartele care realizează presiunea necesară de contact.

Descărcătoarele mai sînt prevăzute cu capace și cu garnituri de etanșare, care la seria veche sînt montate prin șuruburi, iar la seria nouă se folosesc știfturi, care se rup la apariția unei presiuni mari în descărcător, capacul avînd funcția de supapă de presiune, pentru protecția împotriva exploziilor violente.

Pe ansamblu corp descărcător format din piesele amintite mai sus, se montează la partea superioară un capac și o bornă de racord, iar la partea inferioară un soclu, izolat față de suportul de montaj cu ajutorul unor piese ceramice, care permite legarea descărcătorului la pămînt prin intermediul unui contor. Variantele cu tensiuni peste 24 kV sînt formate din mai multe elemente suprapuse.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.6...6.13 pentru seria veche și desenelor din fig. 6.14...6.21 pentru seria nouă de descărcătoare, care se execută la Electroceramica Turda. Variantele constructive descrise, diferă după tensiunea nominală, tensiunile de amorsare la frecvență industrială și la impuls și tensiunile reziduale la curentul nominal de descărcare.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.3a pentru seria veche și 6.3b pentru seria nouă, în aceste tabele sînt indicați și parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste aparate sînt:

- izolatorul de trecere să fie în bună stare (curat, fără fisuri sau ciobiri);
- etanșarea aparatului să fie corespunzătoare;
- ansamblul de eclatoare și rezistențe din interiorul aparatului să nu fie deplasat sau deformat, ceea ce se constată prin răsturnarea ușoară a aparatului;

— aparatul să asigure tensiunile de amorsare, curentul de descărcare, iar curentul de conducție să nu depășească valoarea garantată — la seria nouă de produse, supapa de presiune să asigure protecția împotriva exploziilor violente în cazul apariției unui scurtcircuit în aparat.

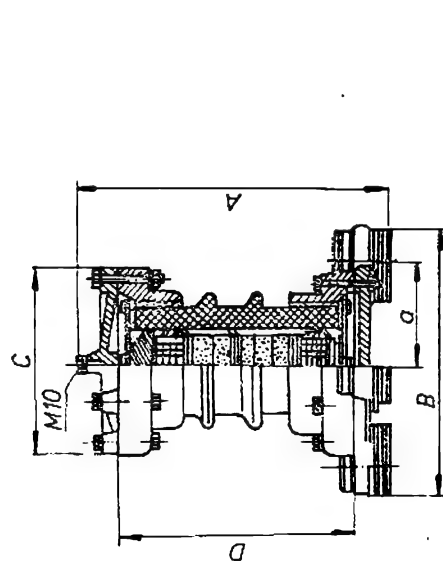
Tabelul 6.3 a

| Varianta constructivă Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Tensi- unea nomi- nală kV | Curentul de des- cărcare kA | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---|---|------------------------------|------|
| | | | | | I.E. nr. | Prospect nr. | |
| DRV S 6kV—C* | 5825300 | 7,2 | 6 | 5 | 35 | în curs de redac- tare | 6.6 |
| DRVS 6 kV—C—TH3* | 5825301 | 7,2 | 6 | 5 | 35 | | 6.6 |
| DRVS 10 kV—C * | 5829300 | 12 | 10 | 5 | 35 | | 6.7 |
| DRVS 10 kV—C—TH3* | 5829301 | 12 | 10 | 5 | 35 | | 6.7 |
| DRVS 15 kV—C* | 5832200 | 17 | 15 | 5 | 35 | | 6.8 |
| DRVS 15 kV—C—TH3 * | 5832201 | 17 | 15 | 5 | 35 | | 6.8 |
| DRVS 20 kV—C* | 5835200 | 24 | 20 | 5 | 35 | | 6.9 |
| DRVS 20 kV—C—TH3 * | 5835201 | 24 | 20 | 5 | 35 | | 6.9 |
| DRVS 6 kV | 5825200 | 7,2 | 6 | 5 | 35 | | 6.6 |
| DRVS 6 kV—TH1 | 5825201 | 7,2 | 6 | 5 | 35 | | 6.6 |
| DRVS 10 kV | 5829200 | 12 | 10 | 5 | 35 | | 6.7 |
| DRVS 10 kV—TH1 | 5829201 | 12 | 10 | 5 | 35 | | 6.7 |
| DRVS 15 kV | 5832100 | 17 | 15 | 5 | 35 | | 6.8 |
| DRVS 15 kV—TH1 | 5832101 | 17 | 15 | 5 | 35 | | 6.8 |
| DRVS 20 kV | 5835100 | 24 | 20 | 5 | 35 | | 6.9 |
| DRVS 20 kV—TH1 | 5835101 | 24 | 20 | 5 | 35 | | 6.9 |
| DRVS 25 kV | 5837600 | 27 | 25 | 5 | 35 | | 6.10 |
| DRVS 25 kV—TH1 | 5837601 | 27 | 25 | 5 | 35 | | 6.10 |
| DRVS 35 kV | 5841100 | 42 | 35 | 5 | 35 | | 6.11 |
| DRVS 35 kV—TH1 | 5841101 | 42 | 35 | 5 | 35 | | 6.11 |
| DRVS 60 kV | 5845100 | 72 | 60 | 5 | 35 | | 6.12 |
| DRVS 60 kV—TH1 | 5845101 | 72 | 60 | 5 | 35 | | 6.12 |
| DRVS 110 kV | 5846100 | 123 | 110 | 5 | 35 | | 6.13 |
| DRVS 110 kV—TH1 | 5846101 | 123 | 110 | 5 | 35 | | 6.13 |

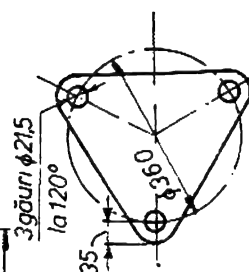
* Variante fără soclu — pentru montare în celule prefabricate.

Tabela 6.3 b

| Varianta constructivă Simbol | Clasa de izolație kV | Curentul de descărcare kA | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | Fig. |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|------|
| D.R.V.S.—7,5 | 7,5 | 5 | urmează să fie întocmite de către Electrocerami- ca — Turda | 6.14 |
| D.R.V.S.—12 | 12 | 5 | | 6.15 |
| D.R.V.S.—18 | 18 | 5 | | 6.16 |
| D.R.V.S.—21 | 21 | 5 | | 6.17 |
| D.R.V.S.—24 | 24 | 5 | | 6.18 |
| D.R.V.S.—27 | 27 | 5 | | 6.19 |
| D.R.V.S.—30 | 30 | 5 | | 6.20 |
| D.R.V.S.—42 | 42 | 5 | | |



Observație:
DRVS-6 kV se obține
introducând încă două
eclatoare unitare în com-
pletul eclator superior

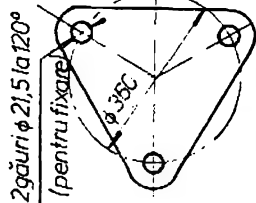
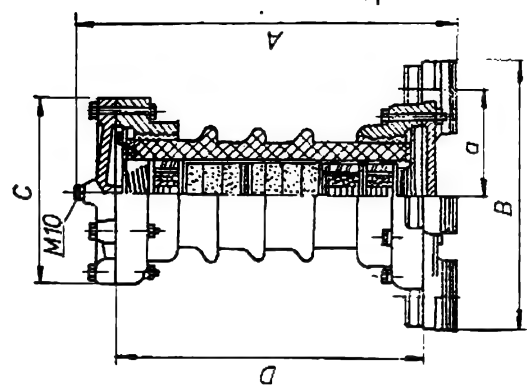


| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | | Masa kg |
|--------------------------|----------------|-----|-----|-----|------------|
| | A | B | C | D | |
| DRVS 6 kV | 475 | 433 | 285 | 180 | 360 |

| Tensiunea nominală | Tens. max la borne | Tens. de amorsare la 50 Hz | Tens. de amorsare imp. 12/50 | Tens. rezid. la curenți de conducție I _C | Curentul de conducție I _C |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|--|
| kV _{ef} | kV _{ef} | kV _{ef} | kV _{max} | kV _{max} | μA |
| 6 | 7.6 | 16-18 | 30 | 10.7 | 400-600 |

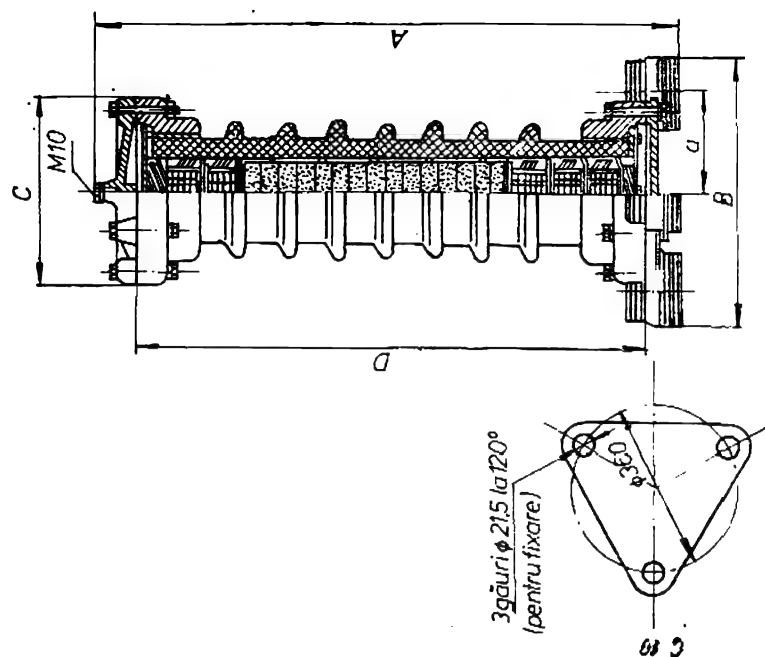
Fig. 6.6. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 6 kV.

Fig. 6.7. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 10 kV.



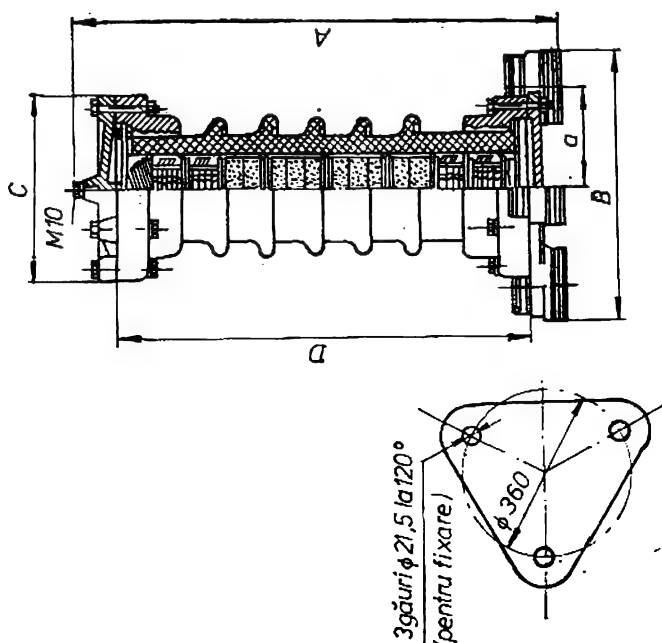
| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | | Masa kg |
|--------------------------|----------------|-----|-----|-----|------------|
| | A | B | C | D | |
| DRVS 10 kV | 610 | 433 | 285 | 180 | 495 |

Observații:
abatere lim.
pt. cotă ±3%



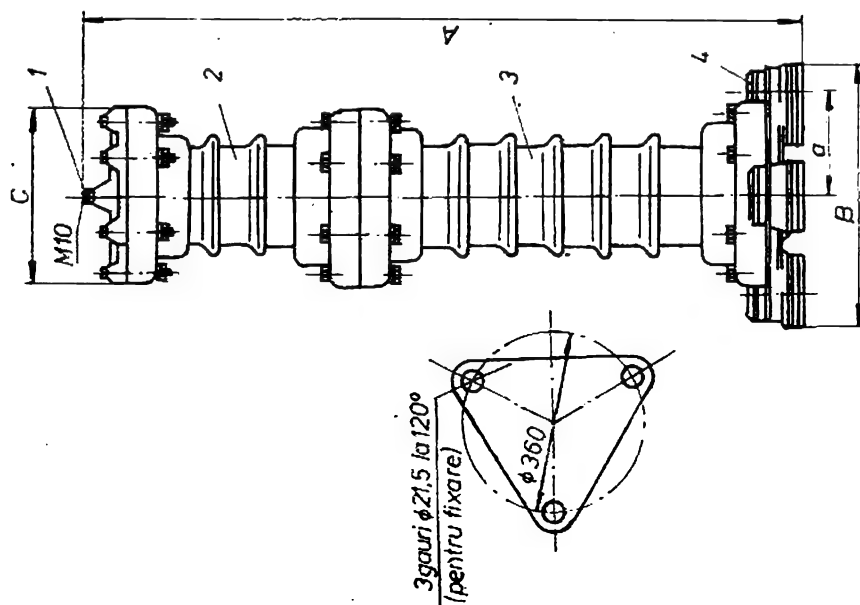
| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | | Masa kg | Observații |
|-----------------------|----------------|-----|-----|-----|---------|-------------------------------------|
| | A | B | C | a | | |
| DRVS 20 kV | 935 | 433 | 285 | 180 | 820 | 55 abatere lim. la cota A ±3% |

Fig. 6.9. Descărcătoare cu rezistență variabilă 20 kV.



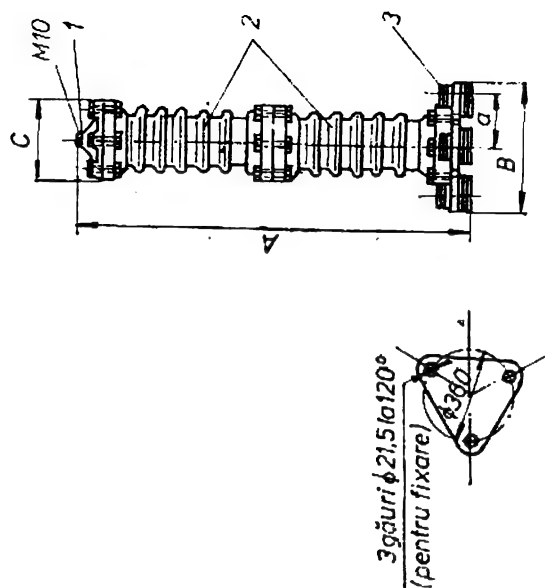
| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | | Masa kg | Observații |
|-----------------------|----------------|-----|-----|-----|---------|-------------------------------------|
| | A | B | C | a | | |
| DRVS 15 kV | 755 | 433 | 285 | 180 | 640 | 60 abatere lim. la cota A ±3% |

Fig. 6.8. Descărcătoare cu rezistență variabilă 15 kV.



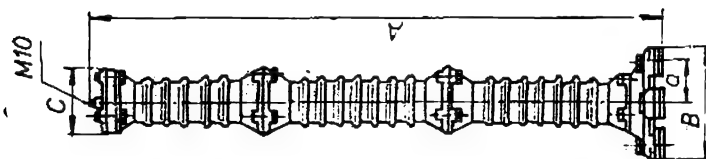
| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | Observații | | Masa kg |
|--------------------------|----------------|-----|-----|------------|------------------------------------|------------|
| | A | B | C | a | abat. lim. placă A $\pm 3\%$ | |
| DRVS 25kV | 1115 | 433 | 285 | 180 | | 74 |

Fig. 6.10. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 25kV;
1—Șurub bornă M 10; 2—element DRVS-6; 3—element DRVS-15; 4—placă postament.



| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | Observații | | Masa kg |
|--------------------------|----------------|-----|-----|------------|--|------------|
| | A | B | C | a | abat. lim. pentru colț A $\pm 3\%$ | |
| DRVS 35 kV | 1395 | 433 | 285 | 180 | | 83 |

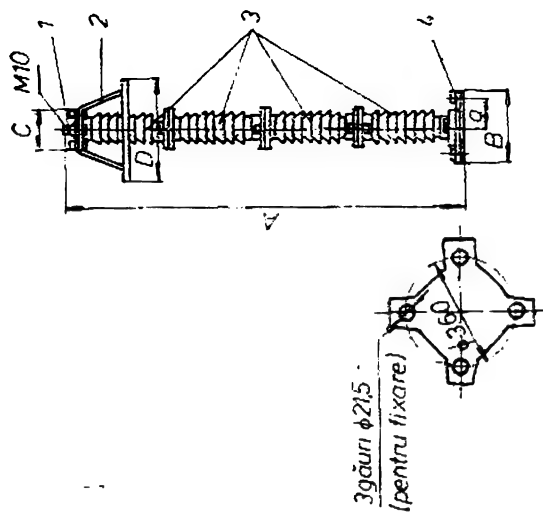
Fig. 6.11. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 35 kV;
1—șurub bornă M 10; 2—element DRVS-16 kV; 3—placă postament.



3 găuri $\phi 21,5$ la 120°
(pentru fixare)

| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | | Masa kg | Observații abateri lim pe cota A $\pm 3\%$ |
|--------------------------|----------------|-----|-----|-----|------------|---|
| | A | B | C | a | | |
| DRVS 60 kV | 2395 | 433 | 285 | 180 | 130 | |

Fig. 6.12. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 60 kV :
Este compus din două elemente DRVS-20 kV și un element DRVS-15kV.



3 găuri $\phi 21,5$
(pentru fixare)

| Tipul descărcătorului | Dimensiuni, mm | | | | Masa kg | Observații abateri limită pe cota A $\pm 3\%$ |
|--------------------------|----------------|-----|-----|-----|------------|---|
| | A | B | C | D | | |
| DRVS 110 kV | 3401 | 550 | 285 | 850 | 212 | |

Fig. 6.13. Descărcătoare cu rezistență variabilă de 110 kV ;
1 - șurub bornă M 10 ; 2 - inel ecran ; 3 - elemente DRVS-20 kV ; 4 - placă postament

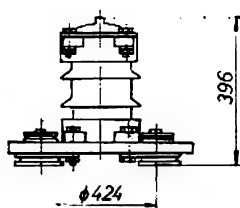


Fig. 6.14. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 7,5 kV.

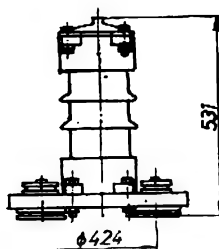


Fig. 6.15. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 12 kV.

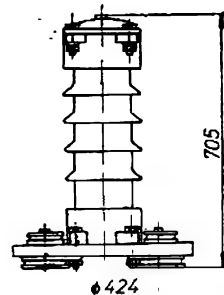


Fig. 6.16. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 18 kV.

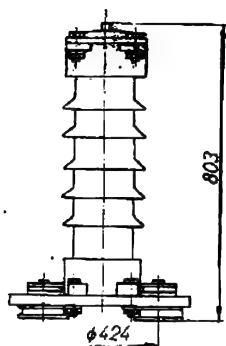


Fig. 6.17. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 21 kV.

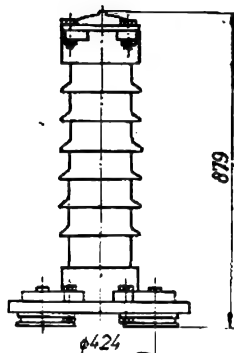


Fig. 6.18. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 24 kV.

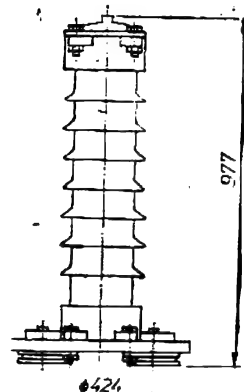


Fig. 5.19. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 27 kV.

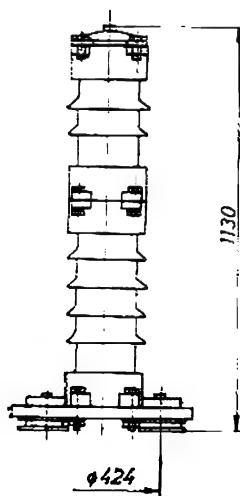


Fig. 6.20. Descărcătoare
cu rezistență variabilă
de 30 kV.

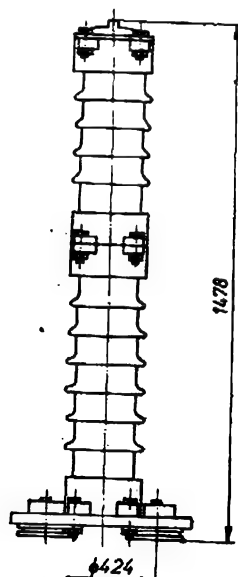


Fig. 6.21. Descărcător
cu rezistență variabilă
de 42 kV.

6.4. DESCĂRCĂTOARE CU REZISTENȚĂ VARIABILĂ ȘI SUFLAJ MAGNETIC TIP DRVM

Începînd din anul 1975 a început asimilarea la IEPC a unei serii de descărcătoare cu rezistență variabilă și suflaj magnetic pentru tensiuni nominale de 75...360 kV, care se execută conform STAS 7377-73.

Parametrii principali. Aceste descărcătoare se execută pentru tensiunile nominale 75; 84; 96; 102; 108; 186; 198; 204; 336; 354 și 360 kV și curent nominal de descărcare de 10 000 A.

Descrierea construcției. Principalele părți constructive ale elementelor componente pentru aceste produse sînt: izolatorul de trecere, prevăzut la capete cu flanșe, în care sînt montate pe trei culoane fracțiunile de descărcător (un ansamblu de elemente active și de asamblare) în care intră camerele de stingere cu spațiile disruptive și bobina de stingere, discurile de rezistență neliniară și rezistențele de șuntare a camerelor de stingere.

Fracțiunile de descărcător din coloană sînt izolate între ele cu piese din rășină, care se folosesc și ca suporti de montaj, iar legăturile de înseriere între fracțiunile coloanelor se fac cu ajutorul unor bride.

Descărcătoarele mai sînt prevăzute cu garnituri de etanșare și capace montate cu ajutorul unor știfturi de o anumită secțiune, care se rup la apariția unei presiuni mari în descărcător datorită unui scurtcircuit, capacele îndeplinind în acest caz funcția de supapă de presiune, pentru protecția împotriva exploziilor violente.

Ansamblul descărcător este format din unul sau mai multe elemente suprapuse (ansamble formate din piesele indicate mai sus), la care se mai adaugă un capac cu borna de racord la partea superioară, iar la partea inferioară un ansamblu soclu izolat față de suportul de montaj, cu ajutorul unor piese ceramice care permite legarea descărcătorului la pămînt prin intermediul unui contor.

Variantele de descărcătoare pînă la 108 kV sînt formate dintr-un element, cele pentru tensiuni pînă la 204 kV din cîte două elemente suprapuse, iar cele pînă la 360 kV din trei elemente.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 6.22... 6.26.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală și respectiv după tensiunile de amorsare la impuls și la frecvența industrială.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 6.4, în care se indică și parametrii tehnici, precum și referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie pentru aceste descărcătoare sînt:

- carcasa izolantă să fie în bună stare (curată fără fisuri sau ciobiri);
- capacele și garniturile să asigure o etanșare bună, se verifică prin realizarea unei presiuni în descărcător la o valoare de 300...400 mm Hg care nu trebuie să crească cu mai mult de 0,5 mm în timp de o oră, după ce a fost întreruptă comunicația cu pompa de vid;
- fracțiunile de descărcător și piesele de legătură dintre ele să nu fie deplasate sau deteriorate, se verifică prin scuturarea ușoară a aparatului; •

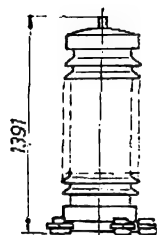


Fig. 6.22. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 95 și 102 kV.

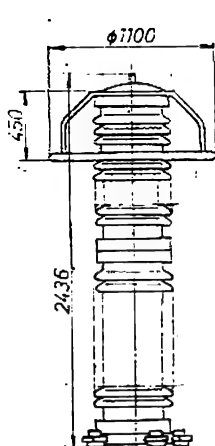


Fig. 6.23. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 186 kV.

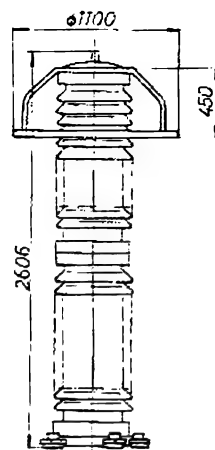


Fig. 6.24. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 198 kV.

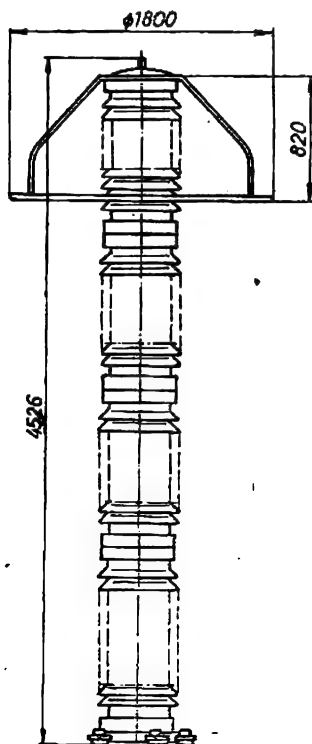


Fig. 6.25. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 336 kV.

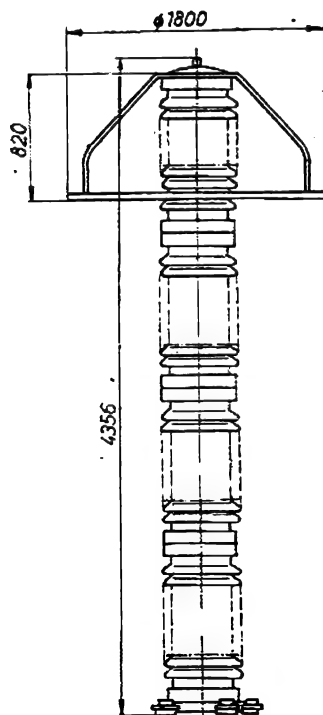


Fig. 6.26. Descărcător cu rezistență variabilă cu suflaj magnetic de 354 kV.

— descărcătorul să funcționeze normal la tensiunile de amorsare, curentul de descărcare și cel de însoțire indicate în STAS 7377-73, iar curentul de conducție garantat să nu fie depășit;

— supapele de presiune să funcționeze la apariția unei presiuni mari în interiorul aparatului, astfel încât să împiedice apariția unei explozii violente, în cazul unui scurtcircuit în descărcător.

Tabelul 6.4

| Variantă constructivă Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Curentul de descărcare kA | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | Fig. |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|--|------|
| D.R.V.M. — 96 | 5845300 | 96 | 10 | urmează să fie întoc- mite | 6.22 |
| D.R.V.M. — 102 | 5846200 | 102 | 10 | | 6.22 |
| D.R.V.M. — 186 | 5845900 | 186 | 10 | | 6.23 |
| D.R.V.M. — 198 | 5846300 | 198 | 10 | | 6.24 |
| D.R.V.M. — 336 | 5846400 | 336 | 10 | | 6.25 |
| D.R.V.M. — 354 | 5846500 | 354 | 10 | | 6.26 |

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNȚIONALE ALE BOBINELOR LIMITATOARE DE MEDIE TENSIUNE

7.1. BOBINE DE REACTANȚĂ ÎN BETON TIP BR de 6...20 kV

În această grupă de produse sînt cuprinse bobinele de reactanță destinate pentru protecția instalațiilor electrice de interior pentru limitarea curenților de scurtcircuit, precum și la limitarea căderii de tensiune la bornele acestor instalații, în cazul scurtcircuitelor sau a pornirii motoarelor de putere mare, cu tensiuni de 6...20 kV și curenți nominali între 200...4000 A.

Aceste produse se execută conform NI 567—66.

Parametrii principali. Aceste bobine se execută pentru tensiunile nominale de 6; 10; 15 și 20 kV, curenți nominali de 200...4000 A și reactanță procentuală de 4...12 %.

Descrierea construcției. Bobinele de reactanță sînt formate din următoarele părți constructive principale: bobinajul executat de regulă din conductori multifiliari, flexibili, de aluminiu sau de cupru în cazuri mai rare, bornele de racord, coloanele de beton care consolidează înfășurarea și izolatoare suport. Bobinele se execută în construcție monofazată, cele în trei faze putîndu-se monta suprapuse sau alăturat, în funcție de greutate și de eforturile electrodinamice care apar între faze, la scurtcircuit. Una din cele trei faze este executată cu înfășurarea în sens invers față de celelalte două, pentru anularea pe cît posibil a cîmpului longitudinal, această fază urmînd să se monteze la mijloc, pentru amplasarea în poziție verticală.

Se execută și variante de bobine jumelate, pentru curenți mari, acestea fiind formate din două înfășurări pe fază.

Variante constructive principale. Corespund desenelor din fig. 7.1 și 7.2.

Variantele constructive descrise diferă după tensiunea nominală, curentul nominal și reactanța inductivă procentuală.

Variantele constructive sînt indicate în tabelul 7.1 în care se indică parametrii tehnici, referințe pentru livrare, montare și exploatare.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie sînt :

— calea de curent să nu prezinte locuri cu contacte necorespunzătoare, care pot duce la încălziri excesive în regim de funcționare de durată sau topirea în regim de scurtcircuit;

— coloanele de beton să nu prezinte spărturi sau fisuri;

— izolatoarele suport să fie în bună stare;

— reactanța inductivă procentuală a bobinei să fie în limitele valorii garantate.

Tabelul 7.1

| Varianța constructivă Simbol | Număr specificație | Clasa de izolație kV | Tensiunea nominală kV | Curentul nominal A | Curentul de stabilitate termică kAef | Curentul de stabilitate dinamică kA max | Reacțiunea % Reacțiunea | Referințe pt. livrare, montare și exploatare | | Fig. |
|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|--|-------------------------------|---|-----------------|------|
| | | | | | | | | I.R. | Prospect ur. | |
| BR6 kV/200 A - 4 % | 5860900 | 7,2 | 6 | 200 | 5 | 9,16 | 4 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/200 A - 8 % | 5851100 | 7,2 | 6 | 200 | 2,5 | 4,58 | 8 | 29 | | 7,1 |
| BR6,3 kV/200 A - 4 % | 5851200 | 7,2 | 6,3 | 200 | 5 | 9,16 | 4 | 29 | | 7,1 |
| BR 5,25 kV/300 A - 5,5 % | 5851300 | 7,2 | 5,25 | 300 | — | — | 5,5 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/400 A - 4 % | 5852600 | 7,2 | 6 | 400 | 10 | 25,4 | 4 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/400 A - 12 % | 5852700 | 7,2 | 6 | 400 | — | — | 12 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/500 A - 4 % | 5852800 | 7,2 | 6 | 500 | 12,5 | 31,75 | 4 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/500 A - 10 % | 5852900 | 7,2 | 6 | 500 | 5 | 9,16 | 10 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/600 A - 4 % | 5857200 | 7,2 | 6 | 600 | 15 | 38,1 | 4 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/600 A - 5 % | 5857300 | 7,2 | 6 | 600 | 12 | 30,48 | 5 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/600 A - 6 % | 5857400 | 7,2 | 6 | 600 | 10 | 25,4 | 6 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/600 A - 10 % | 5857500 | 7,2 | 6 | 600 | 6 | 15,24 | 10 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/640 A - 9 % | 5857600 | 7,2 | 6 | 640 | — | — | 9 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/750 A - 5 % | 5860100 | 7,2 | 6 | 750 | 15 | 38,1 | 5 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/1000 A - 4 % | 5862200 | 7,2 | 6 | 1000 | 20 | 45,8 | 5 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/1000 A - 5 % | 5862300 | 7,2 | 6 | 1000 | 25 | 50,8 | 5 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/1000 A - 6 % | 5862400 | 7,2 | 6 | 1000 | 16,6 | 42,1 | 6 | 29 | | 7,1 |
| BR6,3 kV/1000 A - 8 % | 5862500 | 7,2 | 6,3 | 1000 | 12,5 | 37,75 | 8 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/1000 A - 10 % | 5862600 | 7,2 | 6 | 1000 | 10 | 25,4 | 10 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/1500 A - 8 % | 5866100 | 7,2 | 6 | 1500 | 18,75 | 47,62 | 8 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/1500 A - 6 % | 5866200 | 7,2 | 6 | 1500 | 25 | 63 | 6 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/1500 A - 10 % | 5866300 | 7,2 | 6 | 1500 | 15 | 38,1 | 10 | 29 | | 7,1 |
| BR6 kV/2000 A - 6 % | 5867600 | 7,2 | 6 | 2000 | 33,3 | 84,58 | 6 | 29 | | 7,2 |
| BR6,3 kV/2000 A - 10 % | 5867800 | 7,2 | 6,3 | 2000 | 20 | 50,8 | 10 | 29 | | 7,2 |
| BR6 kV/2000 A + 2000 A - 8 % + 8 % | 5867900 | 7,2 | 6 | 2000 | 25 | 63 | 8 + 8 | 29 | | 7,2 |
| BR6 kV/2000 A - 8 % | 5868000 | 7,2 | 6 | 2000 | 25 | 63 | 8 | 29 | | 7,2 |
| BR10 kV/200 A - 3 % | 5870200 | 12 | 10 | 200 | 6,66 | 17 | 3 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/400 A - 4 % | 5873100 | 12 | 10 | 400 | 10 | 25,4 | 4 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/400 A - 5 % | 5873300 | 12 | 10 | 400 | 8 | 20,32 | 5 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/400 A - 6 % | 5873500 | 12 | 10 | 400 | 6,66 | 17 | 6 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/400 A - 8 % | 5873600 | 12 | 10 | 400 | 5 | 12,7 | 8 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/400 A - 10 % | 5873700 | 12 | 10 | 400 | 4 | 10,16 | 10 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/600 A - 4 % | 5876300 | 12 | 10 | 600 | 15 | 38 | 4 | 29 | | 7,1 |
| BR10,5 kV/600 A - 6 % | 5876500 | 12 | 10,5 | 600 | 10 | 25,4 | 6 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/600 A - 8 % | 5876600 | 12 | 10 | 600 | 7,5 | 17 | 8 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/1000 A - 4 % | 5880100 | 12 | 10 | 1000 | 25 | 63 | 4 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/1000 A - 6 % | 5880200 | 12 | 10 | 1000 | 16,6 | 42,16 | 6 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/1000 A - 8 % | 5880300 | 12 | 10 | 1000 | 12,5 | 31,75 | 8 | 29 | | 7,1 |
| BR10 kV/1000 A - 10 % | 5880400 | 12 | 10 | 1000 | 10 | 25,4 | 10 | 29 | | 7,1 |

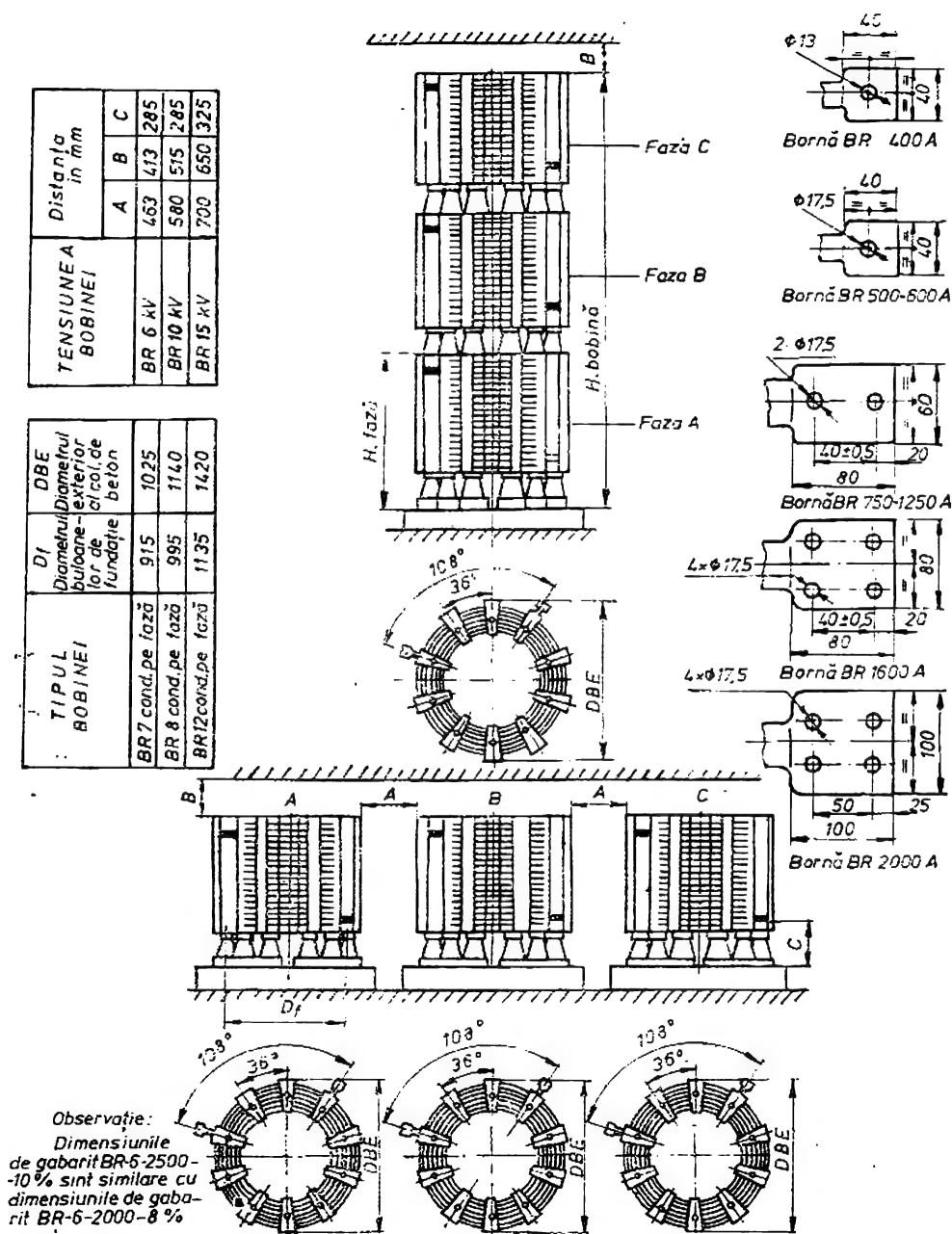


Fig. 7.1. Bobine de reactanță tip BR 6-10 kV montaj suprapus.

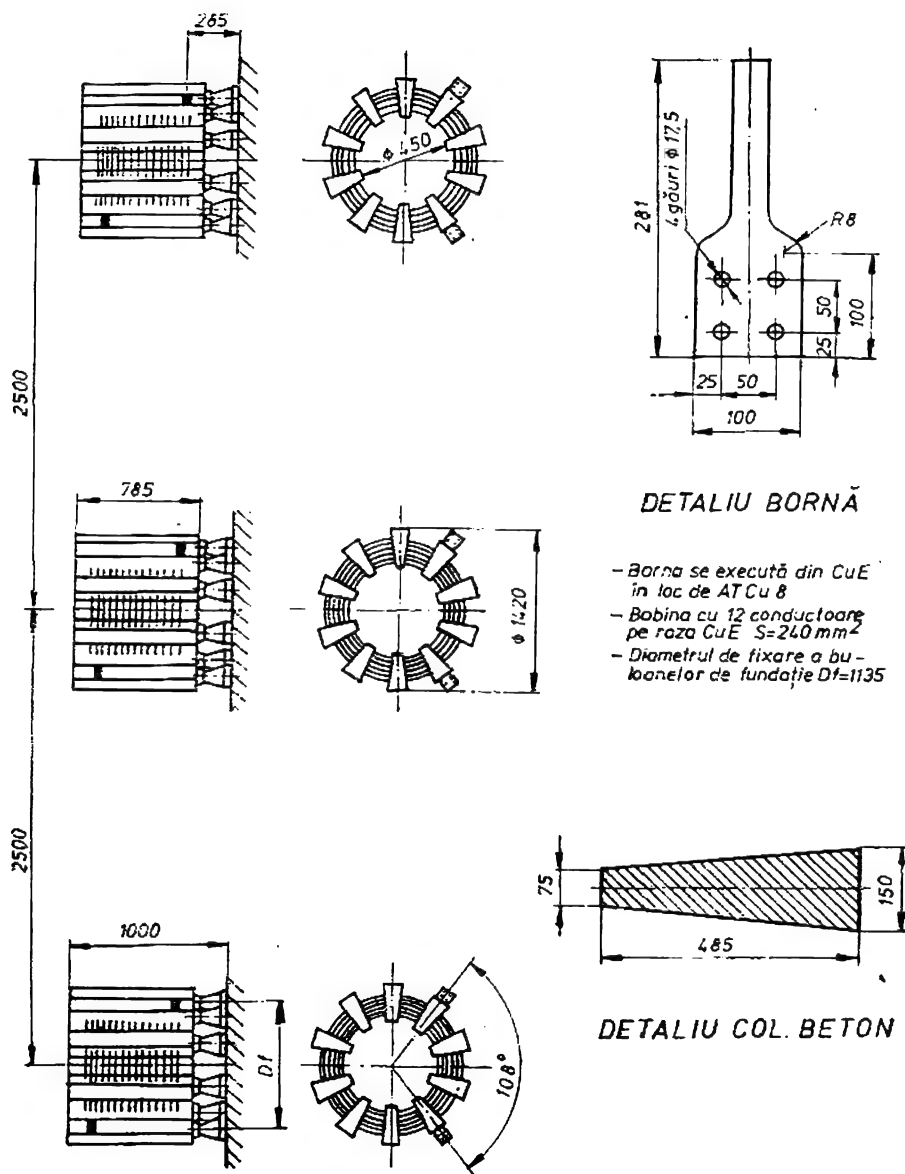


Fig. 7.2. Bobine de reactanță tip BR montaj alăturat.

7.2. BOBINE DE STINGERE CU REGLAJ CONTINUU

În această grupă de produse sînt cuprinse bobinele pentru tensiuni nominale cu valori între $6/\sqrt{3} \dots 35/\sqrt{3}$ kV și curenți nominali între 10...165 A.

Parametrii principali funcționali. Aceste bobine de stingere se execută pentru următoarele tensiuni: $6/\sqrt{3}$ kV — în două variante pentru curenți între 10...50 A și respectiv pentru 10...120 A; $10/\sqrt{3}$ kV — pentru curenți cuprinși în zona 20...165 A; $10/\sqrt{5}$ kV — în două variante 10...50 A și 10...87 A și $35/\sqrt{3}$ kV cu 20...100 A.

Aceste bobine se utilizează pentru compensarea curenților capacitivi de punere la pămînt din rețelele de medie tensiune cu neutrul izolat.

Sînt legate între nului înfășurării de medie tensiune a transformatoarelor de putere și pămînt. În cazul cînd nului transformatorului este inaccesibil, bobina de stingere se montează prin intermediul unui transformator de nul artificial.

Descrierea construcției. Părțile principale componente sînt:

- subansamblele circuitului magnetic;
- subansamblele circuitului electric;
- anexe.

Primul subansamblu este format din următoarele părți:

- miezul magnetic mobil, alcătuit din două părți de formă cilindrică, care prin intermediul unor bușe filetate și un șurub se pot deplasa pe verticală, pentru a obține variația întrefierului, după cum este necesar;
- jugurile laterale, au rolul de închidere a circuitului magnetic.

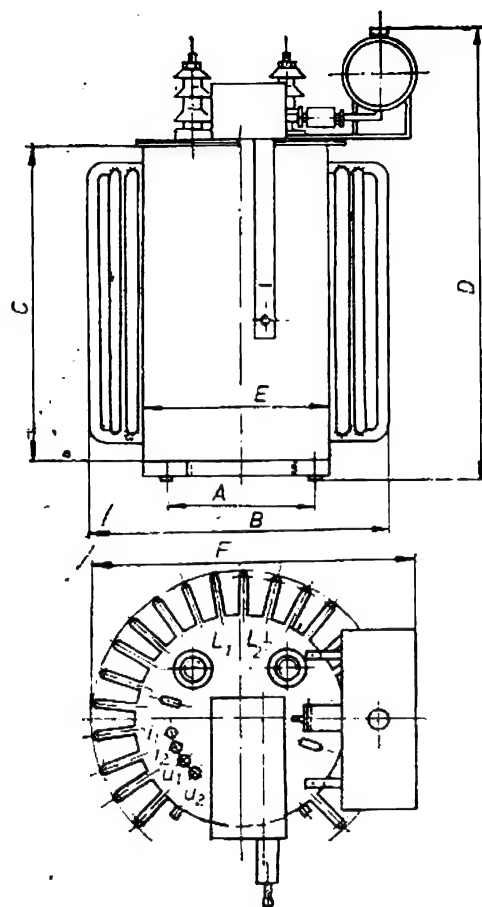
Subansamblul circuitului electric este format din bobinajul principal înfășurat în galeți, bobinajul pentru indicarea prezentei tensiunii montat la partea superioară a celui principal și transformatorul de curent cu raport $I_n/5A$, pentru măsurarea curentului inductiv dat de bobină în timpul funcționării, este legat între sfîrșitul înfășurării de bază și izolatorul de punere la pămînt.

Anexele sînt formate din: cuva de formă cilindrică umplută cu ulei, căruciorul, capacul prevăzut cu două izolatoare de medie tensiune și patru izolatoare de joasă tensiune pentru legarea voltmetrului și ampermetrului, motorul electric împreună cu angrenajele de acționare a axului miezurilor mobile. Acționarea miezurilor se poate face electric local sau de la distanță, precum și manual local.

Variantele constructive descrise sînt indicate în fig. 7.3. și 7.4. și diferă după tensiunea nominală, precum și după gama de curenți. Aceste variante sînt indicate în tabelul 7.2 în care sînt indicați și parametrii tehnici.

Aceste bobine se execută de către I.R.E. Sibiu.

Condițiile și cerințele principale de încercare și revizie sînt: izolatoarele să fie curate; conservatorul să fie plin cu ulei la nivelul impus; releul de gaze să nu prezinte defecțiuni; cuva să nu prezinte fisuri prin care să se scurgă uleiul; sistemul de acționare să fie în bună stare și gresat în mod corespunzător, în special cuplajul mele — roată melcată de pe capacul cuvei; se va verifica rezistența de izolație a înfășurărilor, între ele și față de masă.



| Tens. kV | Curentul, A | | | Dimensiuni, mm | | | | | | Masa, kg | |
|---------------|-------------|-------------------|----------------------|----------------|------|------|------|------|------|----------|---------|
| | minim | maxim continuu | maxim intermitent | A | B | C | D | E | F | Ulei | Întărit |
| 6 $\sqrt{3}$ | 10 | 50 | — | 650 | 1264 | 1210 | 1945 | 892 | 1510 | 800 | 2600 |
| 6 $\sqrt{3}$ | 10 | 120 | — | 780 | 1470 | 1350 | 2070 | 1004 | 1685 | 850 | 3100 |
| 10 $\sqrt{3}$ | 20 | 165 | 200 8 ore | 1050 | 1865 | 1700 | 2425 | 1290 | 1941 | 1600 | 5700 |
| 20 $\sqrt{3}$ | 10 | 50 | — | 780 | 1470 | 1700 | 2420 | 1004 | 1685 | 1200 | 5500 |
| 20 $\sqrt{3}$ | 10 | 87 | 100 7 ore | 1050 | 1865 | 1700 | 2425 | 1290 | 1941 | 1600 | 5700 |
| 35 $\sqrt{3}$ | 20 | 100 | 150 4 ore | 1120 | 2030 | 1900 | 2715 | 1400 | 2165 | 2500 | 7000 |

Fig. 7.4. Bobină de stingere 6...35 kV.

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE TRANSFORMATOARELOR DE MĂSURĂ

8.1. TRANSFORMATOARE DE CURENT

8.1.1. GENERALITĂȚI

Definiții și valori standardizate. *Transformatorul de curent* — transformatorul de măsură la care curentul secundar, în condiții normale de funcționare, este practic proporțional cu curentul primar și defazat în raport de acesta cu un unghi apropiat de zero, la o legare corectă a conexiunilor.

Regimul nominal este regimul de funcționare al transformatorului definit prin ansamblul valorilor mărimilor electrice sau de altă natură fixate de constructor, înscrise pe plăcuța indicatoare a transformatorului și care caracterizează funcționarea sa în condițiile prescrise.

Curentul primar nominal I_{pn} — curentul primar pentru care este determinat regimul nominal.

Valorile standardizate, conform STAS 4324 — 70 sînt următoarele : 5, 10, (12,5), 15, 20, (25), 30, 40, 50, (60), 75 precum și multiplii zecimali ai acestor valori.

Observație. Valorile între paranteze se vor evita.

Curentul secundar nominal I_{sn} — curentul secundar pentru care este determinat regimul nominal.

Valorile standardizate, conform STAS 4324 — 70, sînt următoarele : 1A, 2A și 5A.

Tensiunea maximă de lucru U_m — tensiunea cea mai mare de valoare efectivă între faze, care poate apărea la un moment dat, la bornele transformatorului de curent montat într-un anumit punct al rețelei, în condiții de exploatare normale, excluzînd variațiile temporare de tensiune datorită unor defecte sau unor declanșări bruște de sarcini importante.

Raportul de transformare nominal K_n — raportul între curentul primar nominal și curentul secundar nominal

$$K_n = \frac{I_{pn}}{I_{sn}}$$

Curentul primar nominal de saturație I_{psn} — valoarea maximă a curentului primar pentru care eroarea de curent a transformatorului la sarcină secundară nominală și $\cos \varphi = 0,8$ este de 10 % sau 5 %.

Curentul secundar nominal de saturație I_{ssn} — curentul secundar corespunzător curentului primar nominal de saturație.

Coeficientul de saturație n — raportul dintre curentul primar nominal de saturație $I_{p,n}$ și curentul primar nominal I_{pn}

$$n = \frac{I_{p,n}}{I_{pn}}.$$

Coeficientul de saturație se înscrie pe plăcuța indicatoare sub forma $n < x$ sau $n > x$.

Valorile standardizate, conform STAS 4324—70 sînt prezentate în tabelul 8.1.

Tabelul 8.1

| Destinația înfășurării secundare | Domeniul tensiunilor nominale | |
|--|-------------------------------|------------------------------------|
| | 0,5...35 kV | 60...400 kV |
| Măsurare | $n < 10$ sau $n < 5$ | $n < 10$ sau $n < 5$ |
| Protecție | $n > 10$ sau $n > 5$ | $n > 30$; $n > 15$; sau $n > 10$ |

Stabilitatea termică — capacitatea transformatorului de curent de a suporta acțiunea termică a curenților de scurtcircuit în decursul unui interval de timp determinat.

Curentul limită termic I_t — curentul primar maxim garantat în valoare efectivă pentru care este asigurată stabilitatea termică de 1 s.

Observație. Pentru intervale de timp diferite de o secundă, curentul limită termic se calculează cu relația

$$I_u = \frac{I_t}{\sqrt{t}} \text{ (relația este valabilă pentru } t = 0,5 \dots 5 \text{ s)}$$

în care: I_u este curentul limită termic în kA_{ef} pentru intervalul de timp t .

I_t — curentul limită termic de 1 s, în kA_{ef} .

Stabilitatea dinamică — capacitatea transformatorului de curent de a rezista la acțiunea mecanică a curenților de scurtcircuit care trec prin înfășurările sale.

Curentul limită dinamic I_d — valoarea de vîrf, în kA_{max} , a primei alternanțe a curentului primar de scurtcircuit pentru care se asigură stabilitatea dinamică, înfășurarea secundară (înfășurările secundare) fiind scurtcircuitate

$$I_d \approx 2,5 I_t.$$

Sarcina secundară Z_s — impedanța circuitului secundar exprimată în ohmi cu indicarea factorului de putere.

Sarcina secundară este în general caracterizată prin puterea aparentă absorbită în VA, la un factor de putere indicat și pentru curentul secundar nominal.

Sarcina secundară nominală $Z_{s,n}$ — sarcina secundară pentru care sînt garantate condițiile de precizie și funcționare prevăzute în STAS 4324—70.

Eroare de curent (eroare de raport) ε_i — eroarea pe care transformatorul o introduce în măsurarea curentului și care provine din aceea că raportul de transformare nu este egal cu raportul de transformare nominal.

Eroarea de curent se exprimă în procente și este dată de relația

$$\varepsilon_i = \frac{K_n \times I_s - I_p}{I_p} \times 100,$$

în care: ε_i este eroarea de curent, în %;

K_n — raportul de transformare nominal;

I_p — curentul primar, în A;

I_s — curentul secundar corespunzător la I_p , în A.

Eroarea compusă ε_c — eroarea la valoarea efectivă I_p a curentului primar exprimată în procente din diferența medie pătratică între valoarea instantanee i_s a curentului secundar raportat la primar și valoarea instantanee i_p a curentului primar, conform relației

$$\varepsilon_c = \frac{100}{I_p} \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T (K_n i_s - i_p)^2 dt},$$

în care: T este durata unei perioade, în s; I_p — valoarea efectivă a curentului primar; i_p — valoarea instantanee a curentului primar; i_s — valoarea instantanee a curentului secundar; K_n — raportul de transformare nominal.

Eroarea de unghi δ_i — unghiul de defazaj dintre vectorul curentului primar și vectorul curentului secundar, sensul acestora fiind astfel ales încît acest unghi să fie nul pentru un transformator ideal.

Eroarea de unghi este considerată pozitivă atunci cînd vectorul curentului secundar este în avans față de vectorul curentului primar. Eroarea de unghi (unghiul de defazaj) se indică în minute, grade sau centiradiani.

Clasa de precizie — notarea convențională a limitelor erorilor pe care transformatorul de curent trebuie să le respecte în condițiile date și se exprimă în cifre.

Puterea secundară nominală S_n — puterea exprimată, în VA, absorbită de sarcina secundară nominală în regim nominal de funcționare, ce reprezintă produsul dintre sarcina secundară nominală și pătratul curentului secundar nominal, adică

$$S_n = Z_{sn} I_{sn}^2.$$

Puterea secundară nominală în funcție de destinația înfășurării secundare a transformatorului de curent (măsurare sau protecție) de-

clasa de precizie și de domeniul tensiunii nominale a transformatorului este standardizată și prezentată în tabelul 8.2.

Tabelul 8.2

| Destinația înfășurării secundare | Clasa de precizie | Domeniul tensiunii nominale | | |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | | 0,38...0,5 kV | 3...35 kV | 60...400 kV |
| | | Puterea VA | | |
| Măsurare | 0,2 | 1; 1,5; 2,5; 5 | 5; 10; 15; (20) | 15; (20); 30 |
| | 0,5 | 1,5; 2,5; 5; 10; 15 | 5; 10; 15; (20); 30 | 15; 30; (45); (50); 60 |
| | 1 | 2,5; 5; 10; 15 | 5; 10; 15; 30; (45); (50); 60 | 30; (45); (50); 60 |
| Protecție | 5P; 10P | 15; 30 | 5; 10; 15; 30; (45); (50); 60 | 30; (45); (50); 60 |

Observație. Valorile între paranteze se vor evita.

Erorile admisibile pentru înfășurările de măsură — erorile transformatorului de curent în funcție de clasa de precizie și de curentul care trece prin înfășurarea primară, trebuie să nu depășească limitele prescrise în STAS 4324-70 pentru frecvența nominală de 50 Hz și sunt prezentate în tabelul 8.3.

Erorile transformatorului la supra-curenți. Înfășurarea de măsură încărcată cu sarcina secundară nominală la trecerea unui curent primar de valoare $n \times I_{pn}$ poate avea erori mai mari de 10 %.

Tabelul 8.3

| Clasa de precizie | Curentul primar, în % din curentul nominal | Erori tolerate | | Limitele sarcinii secundare Z_s , în % față de cea nominală Z_{sn} la $\cos \varphi = 0,8^*$ |
|-------------------|--|-----------------------------|---------------------------|--|
| | | de curent ε_i % | de unghi (defazaj) minute | |
| 0,1 | 120; 100 | $\pm 0,1$ | ± 5 | |
| | 20 | $\pm 0,2$ | ± 8 | |
| | 10 | $\pm 0,25$ | ± 10 | |
| 0,2 | 120; 100 | $\pm 0,2$ | ± 10 | |
| | 20 | $\pm 0,35$ | ± 15 | |
| | 10 | $\pm 0,5$ | ± 20 | |
| 0,5 | 120; 100 | $\pm 0,5$ | ± 30 | 25...100** |
| | 20 | $\pm 0,75$ | ± 40 | |
| | 10 | $\pm 1,00$ | ± 60 | |
| 1 | 120; 100 | $\pm 1,00$ | ± 60 | |
| | 20 | $\pm 1,50$ | ± 80 | |
| | 10 | $\pm 2,00$ | ± 120 | |
| 3 | 120; 50 | ± 3 | — | 50...100 |
| 5 | 120; 50 | ± 5 | — | 50...100 |

* La transformatoarele cu putere nominală saub 5 VA factorul de putere al sarcinii secundare trebuie să fie $\cos \varphi = 1$.

** La sarcina nominală de 5 VA limita sarcinii secundare va fi 3,75 VA la $\cos \varphi = 0,8$.

Înfășurarea de protecție încărcată cu sarcina secundară nominală, la trecerea unui curent primar de valoare $n \times I_{pn}$, are limitele erorilor prezentate în tabelul 8.4.

Tabelul 8.4

| Clasa de precizie | Eroarea de curent pentru curentul nominal % | Defazajul pentru curentul nominal | | Eroarea compusă e pentru curentul limită de precizie, % |
|-------------------|---|-----------------------------------|--------------|---|
| | | minute | centiradiani | |
| 5P | ± 1 | ± 60 | $\pm 1,8$ | -5 |
| 10P | ± 3 | — | — | -10 |

Tabelul 8.4. conține și erorile de curent ale înfășurării de protecție în regim nominal.

Limitele erorilor admisibile după recomandarea internațională CEI-185-1966 cit și după normele altor țări (VDE 0414 RFG; BS 3938/1965 Anglia; ANSI C 57.13-1968 USA) sînt prezentate în tabelele 8.5; 8.6; 8.7; Fig. 8.1; 8.2; 8.3.

Limitele erorilor pentru eroarea de curent și eroarea de unghi conform STAS 4 324-70 sînt indicate grafic în figurile 8.4. și 8.5.

Tabelul 8.5

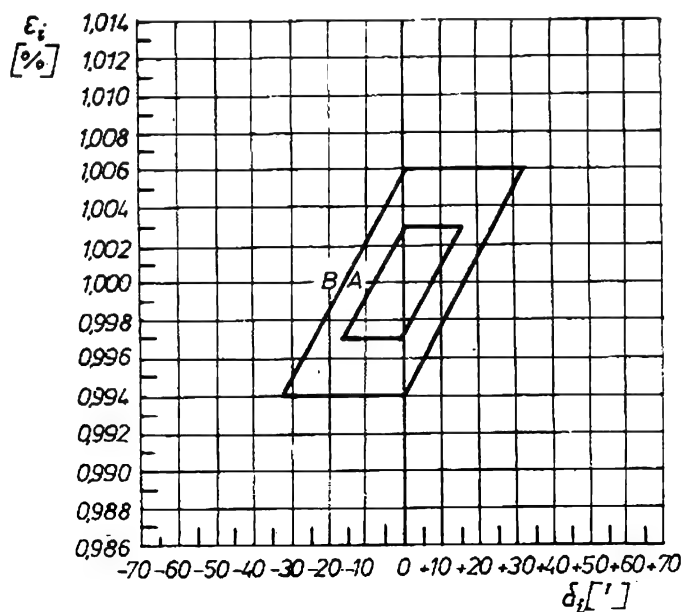
Clasele de precizie conform CEI 185-1966 și VDE 0414

| Clasa de precizie | Valabilă pentru | | | Limitele erorilor | | | Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324-70 | Factorul de conversie pentru a obține puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4324-70 |
|-------------------|---|---|--|---|--|---------------------------------------|--|---|
| | Putere secundară nominală ... × S _g | Factorul de putere al sarcinii secundare cos φ | Curent primar nominal ... × I _{pn} | Eroare de curent ε _i ± % | Eroare de unghi δ _i ± min | Eroare compusă ε _c % | | |
| 0,1 | 0,25...1 | 0,8 | 0,1 | 0,25 | 10 | — | 0,1 | 1 |
| | | | 0,2 | 0,2 | 8 | | | |
| | | | 1 și 1,2 | 0,1 | 5 | | | |
| 0,2 | | | 0,1 | 0,5 | 20 | — | | |
| | 0,2 | | 0,35 | 15 | | | | |
| | 1 și 1,2 | | 0,2 | 10 | | | | |
| 0,5 | 0,1 | | 1 | 60 | — | | 0,5 | 1 |
| | 0,2 | | 0,75 | 45 | | | | |
| | 1 și 1,2 | | 0,5 | 30 | | | | |
| 1 | 0,1 | | 2 | 120 | | — | | |
| | 0,2 | | 1,5 | 90 | | | | |
| | 1 și 1,2 | | 1 | 60 | | | | |
| 3 | 0,5...1 | 0,5 și 1,2 | 3 | — | — | | 3 | 1 |
| 5 | | 0,5 și 1,2 | 5 | — | — | 5 | 1 | |
| 5Pn | 1 | 1 n | 1 — | 80 — | — 5 | 5P | 1 | |
| | | 1 n | 1 5 | 60 — | — | 5P | 1 | |
| | | 1 n | 3 — | — | — | 10P | 1 | |
| 10Pn | | 1 n | 3 10 | — | — | 10P | 1 | |

Tabelul 8.6

Clasele de precizie conform BS 3938/1965, Anglia

| Clasa de precizie | Valabilă pentru | | | Limitele erorilor | | | Scăderea erorii între 5... 125% din curentul primar nomin. | | Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324-70 | Factorul de conversie pt. a obține puterea secundară în cls. de precizie corespunz. STAS 4324-70 | | |
|-------------------|---|--|--|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--|-----|---------------|
| | Putere secundară nominală între ... $\times S_n$ | Factor de putere al sarcinii secundare $\cos \varphi$ | Curent primar nominal ... $\times I_{pn}$ | Eroare de curent ε_i | Eroare de unghi δ_i | Eroare compusă ε_c | Eroarea de curent $\Delta \varepsilon_i, \%$ | Eroarea de unghi $\Delta \delta_i, '$ | | | | |
| | | | | $\pm \%$ | $\pm '$ | $\%$ | | | | | | |
| AL | 1 | 1 | 0,05...0,1 | 0,2 | 10 | — | — | 0,1 | aproximativ 1 | | | |
| AM | | | 0,1...1,25 | 0,1 | 5 | — | — | 0,5 | | 20 | 0,2 | între 1...1,3 |
| | | | 0,05...0,1 | 0,75 | 40 | — | 1 | | | | | |
| BM | | | 0,1...1,25 | 0,5 | 30 | — | | 1,5 | | 75 | 1 | între 1,3...2 |
| CM | | | 0,05...0,1 | 1,5 | 60 | — | 2 | | | | | |
| | | | 0,1...1,25 | 1 | 40 | — | | 0,2...1,25 | | 120 | 3 | aproximativ 1 |
| C | | | 0,05...0,1 | 2 | 150 | — | 0,2...1,25 | | | | | |
| D | | | 0,1...1,25 | 1,5 | 120 | — | | 1 | | 180 | 5 | aproximativ 1 |
| S | 0,7 | 1 | 3 | — | 5 | — | 5P | | aproximativ 1 | | | |
| T | | n | — | — | | | | n | | — | 10P | aproximativ 1 |
| X | Condiții speciale după RS 3938/1965 | | | | | | | | | | | |

Fig. 8.1. Eroarea de curent ϵ_i și de unghi δ_i pentru clasa 0,3 după ANSI C 57.13-1968:A — pentru 100% din I_{pn} ; B — pentru 10% din I_{pn} .

Tabelul 8.7

Clasele de precizie conform ANSI C57. 13—1968, USA Frecvența nominală 60 Hz

| Clasa de precizie | Valabilă pentru | | | Limitele erorilor | | | Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4324—70 | Factorul de conversie pt. a obține puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4324—70 |
|------------------------------|--|--|--|--|---|---|--|--|
| | Putere secundară nominală ① $\dots \times S_n$ | Factor de putere al sarcinii secundare $\cos \varphi$ | Curent primar nominal $\dots \times I_{pn}$ | Eroare de curent ε_i $\pm \%$ | Eroare de unghi δ_i $\pm N'$ | Eroare compusă ε_c $\%$ | | |
| 0,3 0,6 1,2 | 1 | 0,6... 1 | 0,1... 1 | Conform paralelogramelelor erorilor prezentate în fig. 8.1.; 8.2; 8.3. | | | 0,2 0,5 1 | aproximativ 0,5 aproximativ 1 aproximativ 1 |
| T10 T20 T50 | 1 | 0,9 | 1...20 | — | — | 10 | 10P | aproximativ 1 |
| T100 T200 T400 T800 | 1 | 0,5 | 1...20 | — | — | 10 | 10P | aproximativ 1 |
| C10 C20 C50 | 1 | 0,9 | 1...20 | — | — | 10 | 10P | aproximativ 1 |
| C100 C200 C400 C800 | 1 | 0,5 | 1...20 | — | — | 10 | 10P | aproximativ 1 |

① Când transformatoarele de curent conform ANSI C57. 13—1968 sunt utilizate pentru 50 Hz, puterile secundare corespunzătoare la 60 Hz se reduc cu 20%.

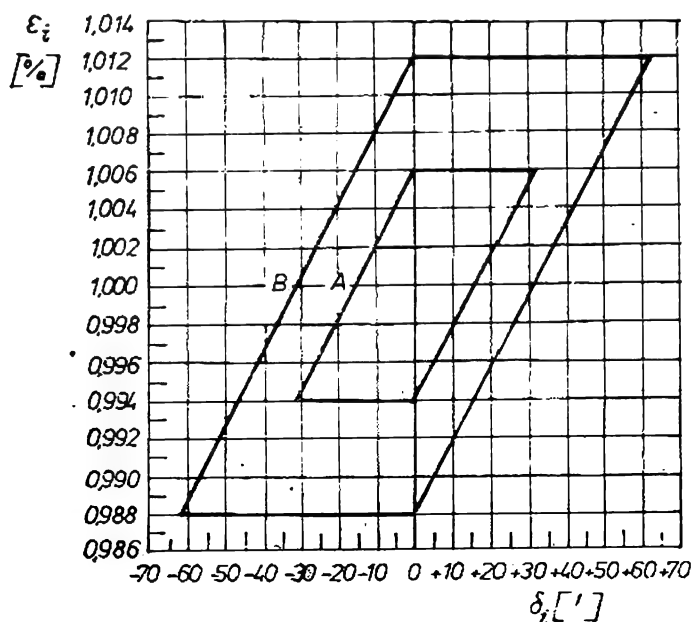


Fig. 8.2. Eroarea de curent ε_i și de unghi δ_i pentru clasa 0,6 după ANSI C57.13—1968:
A — pentru 100% din I_{pn} ;
B — pentru 10% din I_{pn} .

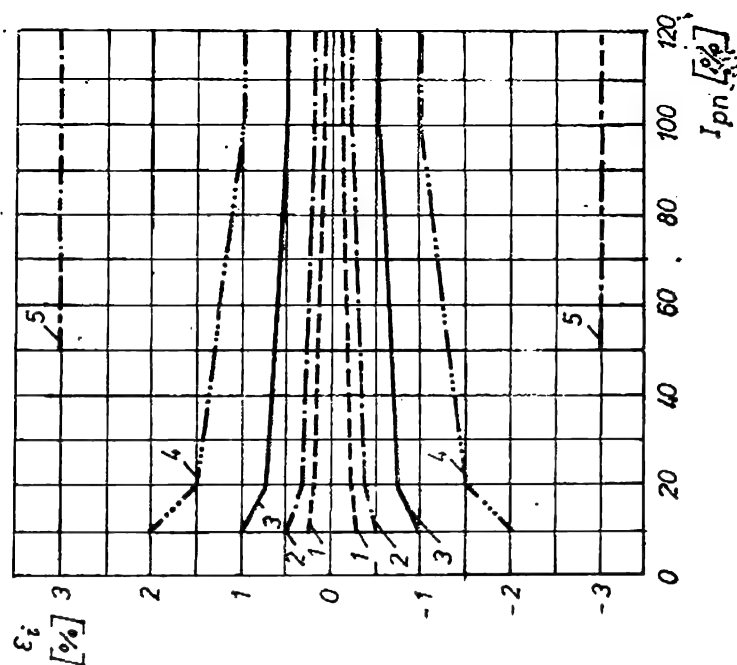


Fig. 8.4. Eroarea de curent ε_i în funcție de curentul primar nominal I_{pn} :
 1 — clasă de precizie 0,1; 2 — clasă de precizie 0,2; 3 — clasă de precizie 0,5; 4 — clasă de precizie 1; 5 — clasă de precizie 3.

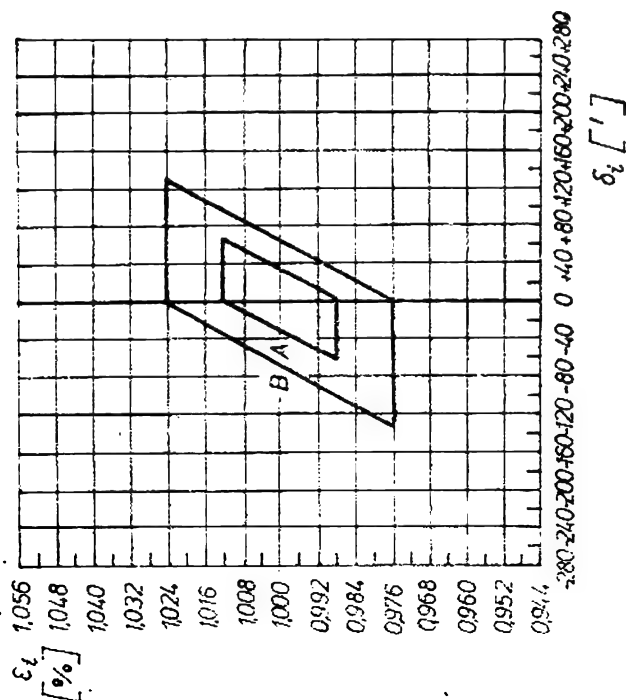


Fig. 8.3. Eroarea de curent ε_i și de unghi δ_i pentru clasă 1,2 după ANSI C 57.13 - 1968 :
 A — pentru 100% din I_{pn} ; B — pentru 10% din I_{pu} .

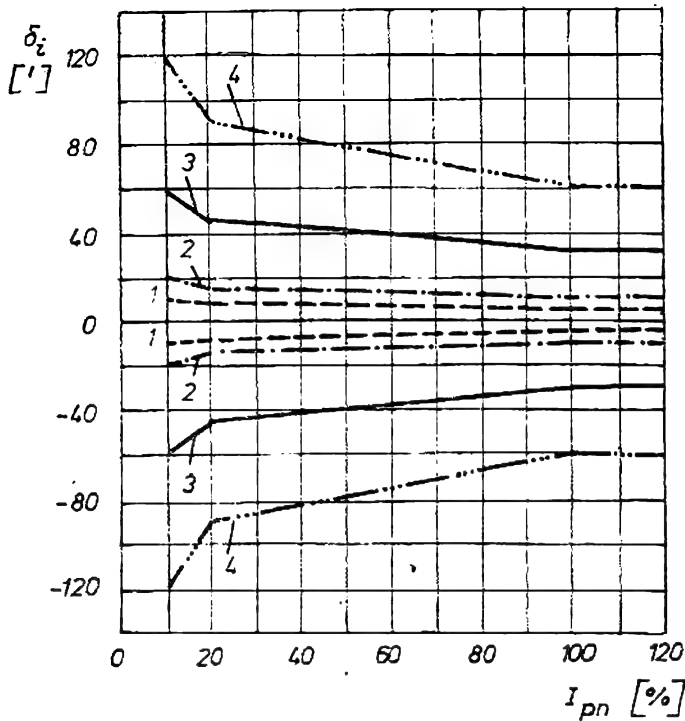


Fig. 8.5. Eroarea de unghi δ_i în funcție de curentul primar nominal

I_{pn} :

1 — clasa de precizie 0,1; 2 — clasa de precizie 0,2; 3 — clasa de precizie 0,5; 4 — clasa de precizie 1.

Dependența de frecvență. O înfășurare secundară a unui transformator de curent dimensionată pentru 50 Hz, la o putere secundară S_n , poate furniza puterea S'_n pentru o altă frecvență f' și la aceeași clasă de precizie conform relației

$$S'_n = \frac{f'(S_n + S_E)}{50} - S_E,$$

unde: S_E reprezintă pierderile în înfășurarea secundară.

Observație. Cînd puterea S_n este mare în raport cu pierderile în înfășurarea secundară S_E , puterea S'_n variază în mod aproximativ, proporțional cu frecvența f' .

Încercările transformatoarelor de curent. Încercările la care se supun transformatoarele de curent sînt:

- încercări de tip;
- încercări individuale.

Succesiunea încercărilor este indicată mai jos :

- verificarea marcajelor și polarității (I);
 - încercarea cu tensiune de frecvență industrială, la 2 kV (I);
 - verificarea izolației între spire;
 - verificarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($\tan \delta$) la transformatoarele la care se prevede (I);
 - verificarea erorilor înaintea celorlalte încercări de tip;
 - încercarea la tensiune de ținere 1 min la frecvență industrială, a izolației interne și externe (I) și sub ploaie (numai ca încercare de tip);
 - verificarea nivelului de descărcări parțiale;
 - încercarea de ținere 1 min la impuls de tensiune a izolației interne și externe;
 - verificarea rezistenței ohmice a înfășurărilor;
 - încercarea la încălzire în regim de durată;
 - încercarea la stabilitate termică și dinamică;
 - verificarea erorilor de măsurare în regim nominal (I);
 - verificarea coeficientului de saturație;
 - verificarea erorii compuse la înfășurările secundare de protecție.
- Încercările de serie sînt cele marcate cu semnul (I).

Toate încercările menționate mai sus sînt prezentate în STAS 4324—70.

Încercarea nivelului de izolație. Această încercare se face conform indicațiilor generale din STAS 6669—69. Încercarea nivelului de izolație se face cu transformatorul uscat sau sub ploaie la temperatura mediului ambiant între $+10^{\circ}\text{C}$ și $+30^{\circ}\text{C}$.

De-a lungul suprafeței izolației trebuie să nu apară descărcări vizibile sub 80% din tensiunea de încercare conform tabelului 8.8. și 8.9.

Tabelul 8.8

| Tensiunea de izolație U_{iz} kV _{ef} | Tensiunea max. de lucru U_m kV _{ef} | Tensiunea de ținere 1 min. la frecvență industrială U_{ef} kV _{ef} | Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μs pozitivă și negat. U_{st} kV _{max} |
|---|---|--|--|
| 0,5 | 0,6 | 3 | — |
| 3 | 3,6 | 16 | 45 |
| 6 | 7,2 | 22 | 60 |
| 10 | 12,0 | 28 | 75 |
| 15 | 18,0 | 38 | 95 |
| 20 | 24,0 | 50 | 125 |
| 25 | 30,0 | 60 | 150 |
| 30 | 36,0 | 70 | 170 |
| 35 | 42,0 | 80 | 195 |
| 60 | 72,5 | 140 | 325 |

Tabelul 8.0

| Tensiunea de izolație U_{iz} kV _{ef} | Tensiunea maximă de lucru U_m kV _{ef} | Tensiunea de ținere 1 minut la frecvență industrială U_{ef} kV _{ef} | | Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μ s pozitivă și negativă U'' kV _{max} | |
|---|--|---|--------------|--|---------------|
| | | Izol. plină | Izol. redusă | Izol. plină | Izol. redusă |
| 110 | 123 | 230 | 185 | 550 | 450 |
| 220 | 245 | 460 | 396 sau 360 | 1050 | 900 sau 825 |
| 400 | 420 | — | 680 sau 630 | — | 1550 sau 1425 |

Observație. 1. Valorile corespunzătoare izolației pline vor fi aplicabile transformatoarelor de curent utilizabile în rețelele avînd neutrul izolat legat la pămînt prin bobine de stingere sau legat neefectiv la pămînt.

2. Valorile corespunzătoare izolației reduse sînt aplicabile transformatoarelor de curent utilizate în rețele avînd neutrul legat efectiv la pămînt.

8.1.2. TRANSFORMATORE DE JOASĂ TENSIUNE TIP CIS—CIT—CIRS— CIRT—CITi—CITu—CITo—CIB0—0,5 kV; CITRo—CITRi—0,66 kV

Destinație, simbolizare, descrierea construcției și parametrîi principali funcționali. *Destinație.* Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări în instalațiile electrice interioare cu tensiunea nominală 0,5 kV; 0,66 kV la frecvența 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

De menționat că literele B; u; o; i; de la transformatoarele tip CITu—CITo—CITi—CIBo au următoarea semnificație:

- B — tip suport cu bobinaj primar;
- u — montaj direct pe cablu de forță izolat;
- o — montaj tip *șaiță* în circuitul primar cu bare plate;
- i — montaj direct în circuitul primar cu bare dreptunghiulare.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din următoarele părți principale:

- circuitul magnetic;
- înfășurarea secundară;
- înfășurarea primară la tipurile CIS—CIRS—CIBo 0,5 kV și CITRo—0,66 kV, 5...60 A.

La transformatoarele tip CIS—CIT—CITu—CITo—CITi—CIBo izolația dintre înfășurarea primară și secundară este realizată din material plastic presat care dă și forma exterioară a transformatorului.

La transformatoarele tip CIRS—CIRT—0,5 kV și CITRo—CITRi—0,66 kV izolația dintre înfășurarea primară și secundară este realizată din rășină izolantă turnată care dă și forma exterioară a transformatorului.

Transformatoarele tip CITRo—0,66 kV sînt prevăzute cu sistem de fixare tip *coadă de rîndunică*.

Bornele primare sînt marcate cu literele P_1 și P_2 , iar cele secundare cu literele s_1 și s_2 . Acoperirile galvanice asigură protecția corespunzătoare contra coroziunii.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentații în tabelul 8.10.

Tabelul 8.10

| Parametrul funcțional | CIS-CIT- CIRS-CIRT- 0,5 kV | CITu-CITo- CITI- CIBo-0,5 kV | CITRo-CITRi- 0,66kV |
|---|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Tensiune nominală, kV_{ef} | 0,5 | 0,5 | 0,66 |
| Tensiune maximă de lucru U_m , kV_{ef} | 0,6 | 0,6 | 0,8 |
| Tensiune de ținere 50 Hz U_{tf} , kV_{ef} | 3 | 3 | 3 |
| Comutabilitate primară | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 |
| Curent primar nominal I_{pn} A | 5...3000 | 5...3000 | 5...3000 |
| Curent secundar nominal I_{sn} , A | 5 sau 1 | 5 sau 1 | 5 |
| Putere secundară nominală S_n , VA | 5; 10; 15; 30 | 2,5; 5; 10; 15; 20; 30 | 2,5; 5; 15; 30 |
| Clasă de precizie | 0,5; 1 | 0,5; 1; 3 | 0,5; 1 |
| Coeficient de saturație n | $n < 5$; $n < 10$ | $n \leq 5$ | $n < 5$ |
| Curent limită termic I_t , kA | $60 \times I_{pn}$ | $60 \times I_{pn}$ | $60 \times I_{pn}$ |
| Curent limită dinamic I_d , kA_{max} | $2,5 \times I_t$ | $2,5 \times I_t$ | $2,5 \times I_t$ |

Variante constructive. Date tehnice specifice. Forma constructivă și dimensiuni de gabarit. Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de curentul primar nominal; curentul secundar nominal; puterea secundară nominală; coeficientul de saturație; tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.11.

Tabelul 8.11

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | * | I_t $K A_{ef}$ | Cod IEPC pentru construcție normală | Cod IEPC pentru construcție TH - III |
|-------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------|-----|---------------------|---|--|
| CIS-0,5 | 5 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 0,3 | 6100200 | — |
| CIS-0,5 | 5 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 0,3 | 6100215 | — |
| CIS-0,5 | 10 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 0,6 | 6100201 | — |
| CIS-0,5 | 10 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 0,6 | 6100216 | — |
| CIS-0,5 | 15 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 0,9 | 6100202 | — |
| CIS-0,5 | 15 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 0,9 | 6100217 | — |
| CIS-0,5 | 20 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 1,2 | 6100203 | — |
| CIS-0,5 | 20 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 1,2 | 6100218 | — |
| CIS-0,5 | 30 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 1,8 | 6100204 | — |
| CIS-0,5 | 30 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 1,8 | 6100219 | — |
| CIS-0,5 | 40 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 2,4 | 6100205 | — |
| CIS-0,5 | 40 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 2,4 | 6100220 | — |
| CIS-0,5 | 50 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 3,0 | 6100206 | — |
| CIS-0,5 | 50 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 3,0 | 6100221 | — |
| CIS-0,5 | 75 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 4,5 | 6100208 | — |
| CIS-0,5 | 75 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 4,5 | 6100223 | — |
| CIS-0,5 | 100 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 6,0 | 6100209 | — |
| CIS-0,5 | 100 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 6,0 | 6100224 | — |
| CIS-0,5 | 125 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 7,5 | 6100210 | — |
| CIS-0,5 | 125 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 7,5 | 6100225 | — |
| CIS-0,5 | 150 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 9,0 | 6100211 | — |
| CIS-0,5 | 150 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 9,0 | 6100226 | — |
| CIS-0,5 | 200 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 12,0 | 6100212 | — |
| CIS-0,5 | 200 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 12,0 | 6100227 | — |
| CIS-0,5 | 250 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 15,0 | 6100213 | — |
| CIS-0,5 | 250 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 15,0 | 6100228 | — |
| CIS-0,5 | 300 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 18,0 | 6100214 | — |
| CIS-0,5 | 300 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 18,0 | 6100229 | — |
| CIT-0,5 | 100 | 5 | 1 | 5 | <5 | 6,0 | 6110100 | — |
| CIT-0,5 | 100 | 1 | 1 | 5 | <5 | 6,0 | 6110400 | — |
| CIT-0,5 | 125 | 5 | 1 | 5 | <10 | 7,5 | 6110101 | — |
| CIT-0,5 | 125 | 1 | 1 | 5 | <10 | 7,5 | 6110401 | — |
| CIT-0,5 | 150 | 5 | 1 | 5 | <10 | 9,0 | 6110102 | — |
| CIT-0,5 | 150 | 1 | 1 | 5 | <10 | 9,0 | 6110402 | — |
| CIT-0,5 | 200 | 5 | 1 | 5 | <10 | 12,0 | 6110103 | — |
| CIT-0,5 | 200 | 1 | 1 | 5 | <10 | 12,0 | 6110403 | — |
| CIT-0,5 | 250 | 5 | 1 | 5 | <10 | 15,0 | 6110104 | — |
| CIT-0,5 | 250 | 1 | 1 | 5 | <10 | 15,0 | 6110404 | — |
| CIT-0,5 | 300 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 18,0 | 6110105 | — |
| CIT-0,5 | 300 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 18,0 | 6110405 | — |
| CIT-0,5 | 400 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 24,0 | 6110106 | — |
| CIT-0,5 | 400 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 24,0 | 6110406 | — |

Tabelul 8.11 (continuare)

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | n | I_t KA _{ef} | Cod IEPC pentru construcție normală | Cod IEPC pentru construcție TH—III |
|-------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------|-----|---------------------------|---|--|
| CIT—0,5 | 500 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 30,0 | 6110107 | — |
| CIT—0,5 | 500 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 30,0 | 6110407 | — |
| CIT—0,5 | 600 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 36,0 | 6110108 | — |
| CIT—0,5 | 600 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 36,0 | 6110408 | — |
| CIT—0,5 | 750 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 45,0 | 6110110 | — |
| CIT—0,5 | 750 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 45,0 | 6110410 | — |
| CIT—0,5 | 1000 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 60,0 | 6110111 | — |
| CIT—0,5 | 1000 | 1 | 0,5 | 15 | <5 | 60,0 | 6110411 | — |
| CIT—0,5 | 1250 | 5 | 0,5 | 15 | <10 | 75,0 | 6110112 | — |
| CIT—0,5 | 1250 | 1 | 0,5 | 15 | <10 | 75,0 | 6110412 | — |
| CIT—0,5 | 1500 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 90,0 | 6110113 | — |
| CIT—0,5 | 1500 | 1 | 0,5 | 15 | <5 | 90,0 | 6110413 | — |
| CIT—0,5 | 2000 | 5 | 0,5 | 30 | <5 | 120,0 | 6110114 | — |
| CIT—0,5 | 2000 | 1 | 0,5 | 30 | <5 | 120,0 | 6110414 | — |
| CIT—0,5 | 2500 | 5 | 0,5 | 30 | <5 | 150,0 | 6110115 | — |
| CIT—0,5 | 3000 | 5 | 0,5 | 30 | <10 | 180,0 | 6110116 | — |
| CIRS—0,5 | 5 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 0,3 | 6101100 | 6101115 |
| CIRS—0,5 | 10 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 0,6 | 6101101 | 6101116 |
| CIRS—0,5 | 15 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 0,9 | 6101102 | 6101117 |
| CIRS—0,5 | 20 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 1,2 | 6101103 | 6101118 |
| CIRS—0,5 | 30 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 1,8 | 6101104 | 6101119 |
| CIRS—0,5 | 40 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 2,4 | 6101105 | 6101120 |
| CIRS—0,5 | 50 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 3,0 | 6101106 | 6101121 |
| CIRS—0,5 | 75 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 4,5 | 6101108 | 6101123 |
| CIRS—0,5 | 100 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 6,0 | 6101109 | 6101124 |
| CIRS—0,5 | 125 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 7,5 | 6101110 | 6101125 |
| CIRS—0,5 | 150 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 9,0 | 6101111 | 6101126 |
| CIRS—0,5 | 200 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 12,0 | 6101112 | 6101127 |
| CIRS—0,5 | 250 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 15,0 | 6101113 | 6101128 |
| CIRS—0,5 | 300 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 18,0 | 6101114 | 6101129 |
| CIRT—0,5 | 100 | 5 | 1 | 5 | <5 | 6,0 | 6111100 | 6111117 |
| CIRT—0,5 | 125 | 5 | 1 | 5 | <10 | 7,5 | 6111101 | 6111118 |
| CIRT—0,5 | 150 | 5 | 1 | 5 | <10 | 9,0 | 6111102 | 6111119 |
| CIRT—0,5 | 200 | 5 | 1 | 5 | <10 | 12,0 | 6111103 | 6111120 |
| CIRT—0,5 | 250 | 5 | 1 | 5 | <10 | 15,0 | 6111104 | 6111121 |
| CIRT—0,5 | 300 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 18,0 | 6111105 | 6111122 |
| CIRT—0,5 | 400 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 24,0 | 6111106 | 6111123 |
| CIRT—0,5 | 500 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 30,0 | 6111107 | 6111124 |
| CIRT—0,5 | 600 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 36,0 | 6111108 | 6111125 |
| CIRT—0,5 | 750 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 45,0 | 6111110 | 6111127 |
| CIRT—0,5 | 1000 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 60,0 | 6111111 | 6111128 |
| CIRT—0,5 | 1250 | 5 | 0,5 | 15 | <10 | 75,0 | 6111112 | 6111129 |

Tabelul 8.11 (continuare)

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | n | I_t KA _{ef} | Cod IEPC pentru construcție normală | Cod IEPC pentru construcție TH-III |
|-------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------|-----|---------------------------|---|--|
| CIRT-0,5 | 1500 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 90,0 | 6111113 | 6111130 |
| CIRT-0,5 | 2000 | 5 | 0,5 | 30 | <5 | 120,0 | 6111114 | 6111131 |
| CIRT-0,5 | 2500 | 5 | 0,5 | 30 | <5 | 150,0 | 6111115 | 6111132 |
| CIRT-0,5 | 3000 | 5 | 0,5 | 30 | <10 | 180,0 | 6111116 | 6111133 |
| CITi-0,5 | 300 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 18 | 6101511 | — |
| CITi-0,5 | 300 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 18 | 6101512 | — |
| CITi-0,5 | 400 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 24 | 6101515 | — |
| CITi-0,5 | 400 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 24 | 6101516 | — |
| CITi-0,5 | 500 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 30 | 6101521 | — |
| CITi-0,5 | 500 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 30 | 6101522 | — |
| CITi-0,5 | 600 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 36 | 6101525 | — |
| CITi-0,5 | 600 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 36 | 6101526 | — |
| CITi-0,5 | 750 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 45 | 6101531 | — |
| CITi-0,5 | 750 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 45 | 6101532 | — |
| CITi-0,5 | 800 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 48 | 6101535 | — |
| CITi-0,5 | 800 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 48 | 6101536 | — |
| CITi-0,5 | 1000 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 60 | 6101541 | — |
| CITi-0,5 | 1000 | 1 | 0,5 | 10 | <5 | 60 | 6101542 | — |
| CITi-0,5 | 1250 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 75 | 6101545 | — |
| CITi-0,5 | 1250 | 1 | 0,5 | 15 | <5 | 75 | 6101546 | — |
| CITi-0,5 | 1500 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 90 | 6101551 | — |
| CITi-0,5 | 1500 | 1 | 0,5 | 15 | <5 | 90 | 6101552 | — |
| CITi-0,5 | 2000 | 5 | 0,5 | 30 | <5 | 120 | 6101555 | — |
| CITi-0,5 | 2000 | 1 | 0,5 | 20 | <5 | 120 | 6101556 | — |
| CITi-0,5 | 2500 | 5 | 0,5 | 30 | <5 | 150 | 6101561 | — |
| CITi-0,5 | 3000 | 5 | 0,5 | 30 | <5 | 180 | 6101565 | — |
| CITu-0,5 | 50 | 5 | 3 | 2,5 | <5 | 3 | 6103011 | — |
| CITu-0,5 | 60 | 5 | 3 | 5 | <5 | 3,6 | 6103015 | — |
| CITu-0,5 | 75 | 5 | 1 | 2,5 | <5 | 4,5 | 6103019 | — |
| CITu-0,5 | 100 | 5 | 1 | 2,5 | <5 | 6 | 6103023 | — |
| CITu-0,5 | 125 | 5 | 1 | 2,5 | <5 | 7,5 | 6103027 | — |
| CITu-0,5 | 150 | 5 | 1 | 5 | <5 | 9 | 6103031 | — |
| CITu-0,5 | 200 | 5 | 1 | 5 | <5 | 12 | 6103035 | — |
| CITu-0,5 | 250 | 5 | 1 | 5 | <5 | 15 | 6103039 | — |
| CITo-0,5 | 50 | 5 | 3 | 5 | <5 | 3 | 6102511 | — |
| CITo-0,5 | 60 | 5 | 3 | 5 | <5 | 3,6 | 6102513 | — |
| CITo-0,5 | 75 | 5 | 1 | 5 | <5 | 4,5 | 6102515 | — |
| CITo-0,5 | 80 | 5 | 1 | 5 | <5 | 4,8 | 6102517 | — |
| CITo-0,5 | 100 | 5 | 1 | 10 | <5 | 6 | 6102519 | — |
| CITo-0,5 | 125 | 5 | 0,5 | 5 | <10 | 7,5 | 6102521 | — |
| CITo-0,5 | 150 | 5 | 0,5 | 10 | <10 | 9 | 6102523 | — |
| CITo-0,5 | 200 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 12 | 6102535 | — |

Tabelul 3.11 (continuare)

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | n | I_t KA _{ef} | Cod IEPC pentru construcție normală | Cod IEPC pentru construcție TH—III |
|-------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------|-----|---------------------------|---|--|
| CITo—0,5 | 250 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 15 | 6102537 | — |
| CITo—0,5 | 300 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 18 | 6102539 | — |
| CITo—0,5 | 400 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 24 | 6102543 | — |
| CITo—0,5 | 500 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 30 | 6102545 | — |
| CITo—0,5 | 600 | 5 | 0,5 | 15 | <5 | 36 | 6102547 | — |
| CITo—0,5 | 200 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 12 | 6102553 | — |
| CITo—0,5 | 250 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 15 | 6102555 | — |
| CITo—0,5 | 300 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 18 | 6102557 | — |
| CITo—0,5 | 400 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 24 | 6102559 | — |
| CITo—0,5 | 500 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 30 | 6102561 | — |
| CITo—0,5 | 600 | 5 | 0,5 | 10 | <5 | 36 | 6102563 | — |
| CITo—0,5 | 100 | 5 | 3 | 2,5 | <5 | 6 | 6102575 | — |
| CITo—0,5 | 150 | 5 | 1 | 2,5 | <5 | 9 | 6102577 | — |
| CITo—0,5 | 200 | 5 | 1 | 2,5 | <5 | 12 | 6102579 | — |
| CITo—0,5 | 250 | 5 | 1 | 5 | <5 | 15 | 6102581 | — |
| CITo—0,5 | 300 | 5 | 1 | 5 | <5 | 18 | 6102583 | — |
| CITo—0,5 | 400 | 5 | 1 | 5 | <5 | 24 | 6102585 | — |
| CITo—0,5 | 500 | 5 | 1 | 5 | <5 | 30 | 6102587 | — |
| CITo—0,5 | 600 | 5 | 1 | 5 | <5 | 36 | 6102589 | — |
| CIBo—0,5 | 5 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 0,3 | 6101011 | — |
| CIBo—0,5 | 5 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 0,3 | 6101012 | — |
| CIBo—0,5 | 7,5 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 0,45 | 6101013 | — |
| CIBo—0,5 | 7,5 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 0,45 | 6101014 | — |
| CIBo—0,5 | 10 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 0,6 | 6101015 | — |
| CIBo—0,5 | 10 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 0,6 | 6101016 | — |
| CIBo—0,5 | 12,5 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 0,75 | 6101017 | — |
| CIBo—0,5 | 12,5 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 0,75 | 6101018 | — |
| CIBo—0,5 | 15 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 0,9 | 6101019 | — |
| CIBo—0,5 | 15 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 0,9 | 6101020 | — |
| CIBo—0,5 | 20 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 1,2 | 6101021 | — |
| CIBo—0,5 | 20 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 1,2 | 6101022 | — |
| CIBo—0,5 | 25 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 1,5 | 6101023 | — |
| CIBo—0,5 | 25 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 1,5 | 6101024 | — |
| CIBo—0,5 | 30 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 1,8 | 6101025 | — |
| CIBo—0,5 | 30 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 1,8 | 6101026 | — |
| CIBo—0,5 | 40 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 2,4 | 6101027 | — |
| CIBo—0,5 | 40 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 2,4 | 6101028 | — |
| CIBo—0,5 | 50 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 3 | 6101029 | — |
| CIBo—0,5 | 50 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 3 | 6101030 | — |
| CIBo—0,5 | 60 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 3,6 | 6101031 | — |
| CIBo—0,5 | 60 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 3,6 | 6101032 | — |
| CIBo—0,5 | 75 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 4,5 | 6101033 | — |

Tabelul 8.11 (continuare)

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | n | I_t $K_{A_{ef}}$ | Cod IEPC pentru construcție normală | Cod IEPC pentru construcție TH-III |
|-------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------|-----|-----------------------|---|--|
| CIBo-0,5 | 75 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 4,5 | 6101034 | — |
| CIBo-0,5 | 80 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 4,8 | 6101035 | — |
| CIBo-0,5 | 80 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 4,8 | 6101036 | — |
| CIBo-0,5 | 100 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 6 | 6101037 | — |
| CIBo-0,5 | 100 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 6 | 6101038 | — |
| CIBo-0,5 | 125 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 7,5 | 6101039 | — |
| CIBo-0,5 | 125 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 7,5 | 6101040 | — |
| CIBo-0,5 | 150 | 5 | 0,5 | 5 | <5 | 9 | 6101041 | — |
| CIBo-0,5 | 150 | 1 | 0,5 | 5 | <5 | 9 | 6101042 | — |
| CITRo-0,66 | 5 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 0,3 | 6111600 | — |
| CITRo-0,66 | 10 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 0,6 | 6111602 | — |
| CITRo-0,66 | 12,5 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 0,75 | 6111603 | — |
| CITRo-0,66 | 15 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 0,9 | 6111604 | — |
| CITRo-0,66 | 20 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 1,2 | 6111605 | — |
| CITRo-0,66 | 25 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 1,5 | 6111606 | — |
| CITRo-0,66 | 30 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 1,8 | 6111607 | — |
| CITRo-0,66 | 40 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 2,4 | 6111608 | — |
| CITRo-0,66 | 50 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 3 | 6111609 | — |
| CITRo-0,66 | 60 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 3,6 | 6111610 | — |
| CITRo-0,66 | 75 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 4,5 | 6111800 | — |
| CITRo-0,66 | 100 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 6 | 6111801 | — |
| CITRo-0,66 | 125 | 5 | 1 | 2,5 | <10 | 7,5 | 6111802 | — |
| CITRo-0,66 | 150 | 5 | 1 | 5 | <5 | 9 | 6111803 | — |
| CITRo-0,66 | 200 | 5 | 1 | 5 | <5 | 12 | 6111804 | — |
| CITRo-0,66 | 250 | 5 | 1 | 5 | <5 | 15 | 6111805 | — |
| CITRo-0,66 | 300 | 5 | 1 | 10 | <5 | 18 | 6111806 | — |
| CITRo-0,66 | 400 | 5 | 1 | 10 | <5 | 24 | 6111807 | — |
| CITRo-0,66 | 500 | 5 | 1 | 10 | <5 | 30 | 6111808 | — |
| CITRo-0,66 | 600 | 5 | 1 | 10 | <5 | 36 | 6111809 | — |
| CITRo-0,66 | 750 | 5 | 1 | 10 | <5 | 45 | 6111810 | — |
| CITRI-0,66 | 1000 | 5 | 1 | 15 | <5 | 40 | 6111700 | — |
| CITRI-0,66 | 1250 | 5 | 1 | 15 | <5 | 40 | 6111701 | — |
| CITRI-0,66 | 1500 | 5 | 1 | 15 | <5 | 40 | 6111702 | — |
| CITRI-0,66 | 2000 | 5 | 1 | 30 | <5 | 40 | 6111703 | — |
| CITRI-0,66 | 2500 | 5 | 1 | 30 | <5 | 40 | 6111704 | — |
| CITRI-0,66 | 3000 | 5 | 1 | 30 | <5 | 40 | 6111705 | — |

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea curentului primar, cît și de valoarea puterii secundare.

Dimensiunile, greutatea pentru fiecare variantă constructivă cît și forma sînt prezentate în fig. 8.6...8.19.

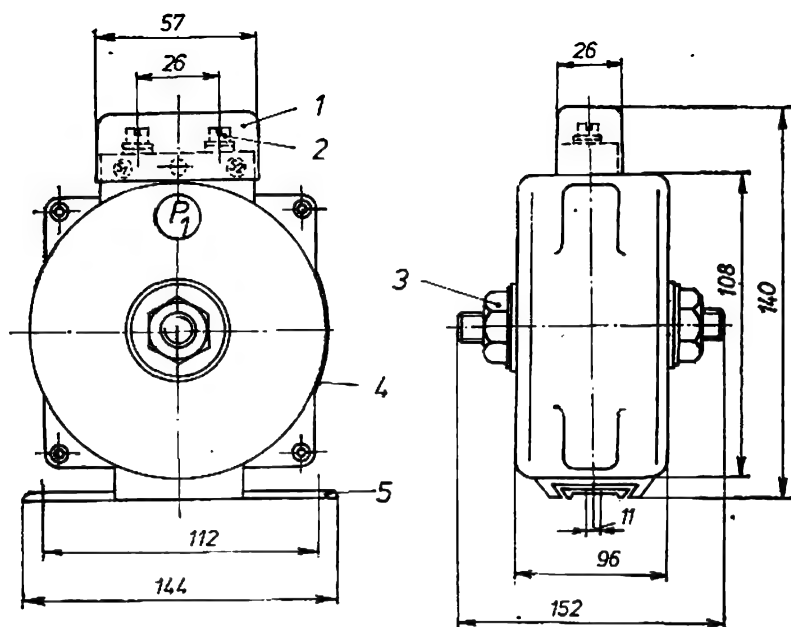


Fig. 8.6. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIS-0,5 kV; 5-300A (masa = 1,1 kg):

1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 × 10; 3 - borna primară M12 × 40; 4 - eticheta; 5 - placă suport.

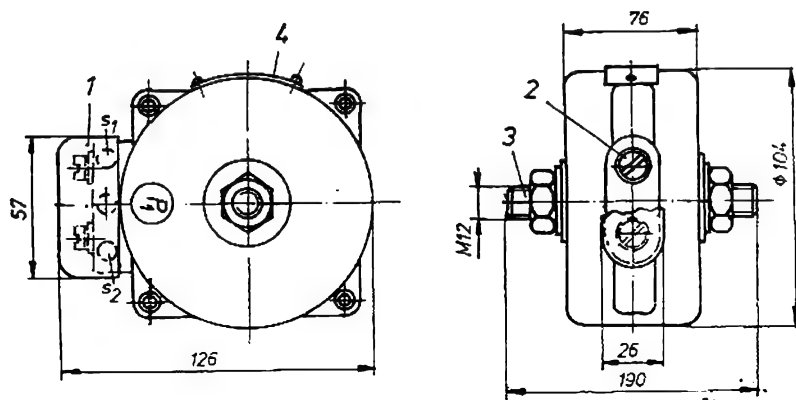
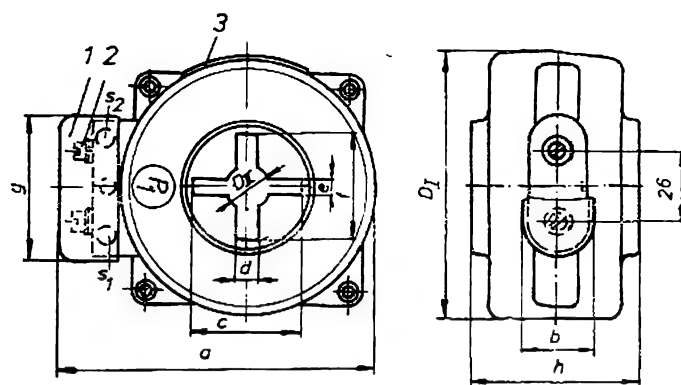


Fig. 8.7. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIT-0,5 kV; 100-250 A (masa = 1,1 kg):

1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 × 10; 3 - borna primară; 4 - eticheta.



| I_{pn} | Dimensiuni, în mm | | | | | | | | | | Masa |
|-------------|-------------------|----------|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|------|
| CIT-0,5 | D_I | D_{II} | a | b | c | d | e | f | g | h | kg |
| 300-400 A | 106 | 15 | 127 | 26 | 31 | 11 | 6 | 31 | 57 | 80 | 1,1 |
| 500-600 A | 106 | 20 | 127 | 26 | 41 | 9 | 6 | 41 | 57 | 80 | 1,2 |
| 750 A | 138 | 30 | 160 | 26 | 51 | 11 | 11 | 61 | 57 | 72 | 1,4 |
| 1000-1250 A | 168 | 50 | 189 | 26 | 61 | 11 | 11 | 81 | 57 | 80 | 1,8 |
| 1500-2500 A | 188 | 80 | 209 | 26 | 101 | 27 | 11 | 101 | 57 | 72 | 1,8 |
| 3000 A | 196 | 80 | 217 | 26 | 101 | 33 | 33 | 101 | 57 | 72 | 1,8 |

Fig. 8.8. Forma constructivă, dimensiunile și masa transformatoarelor de curent tip CIT-0,5 kV; 300-3000 A:

1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 × 10; 3 - eticheta.

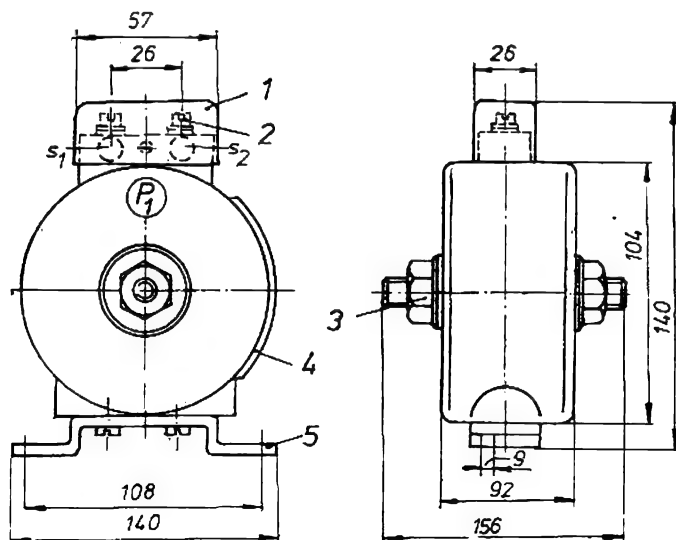


Fig. 8.9. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIRS-0,5 kV; 5-300 A (masa = 1,1 kg):

1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 × 10; 3 - borna primară M12 × 40; 4 - eticheta; 5 - placă suport.

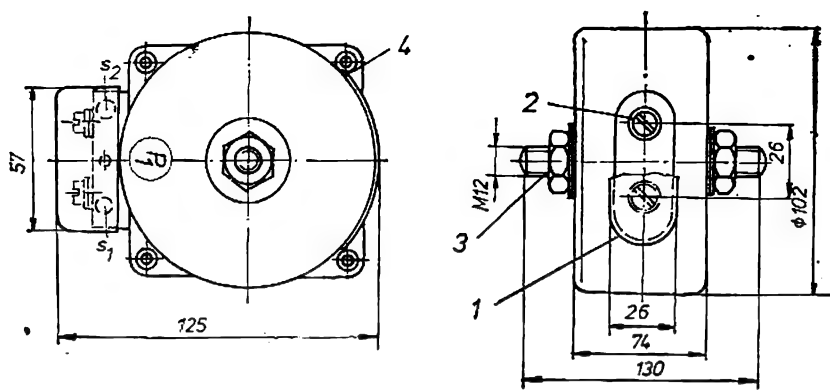
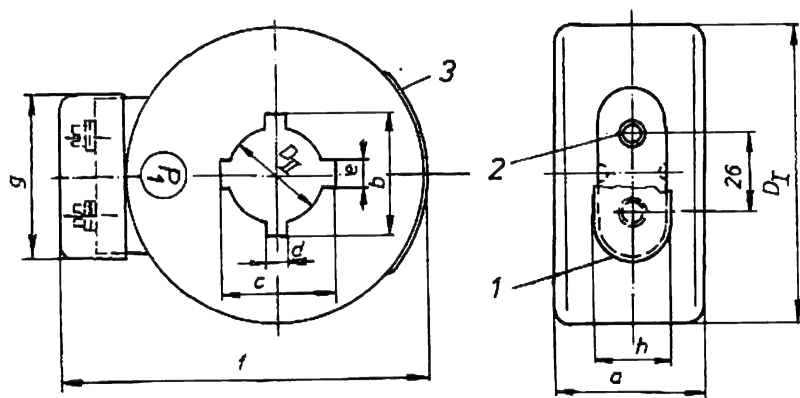


Fig. 8.10. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CIRT-0,5 kV (masa = 1,1 kg) 100-250 A :

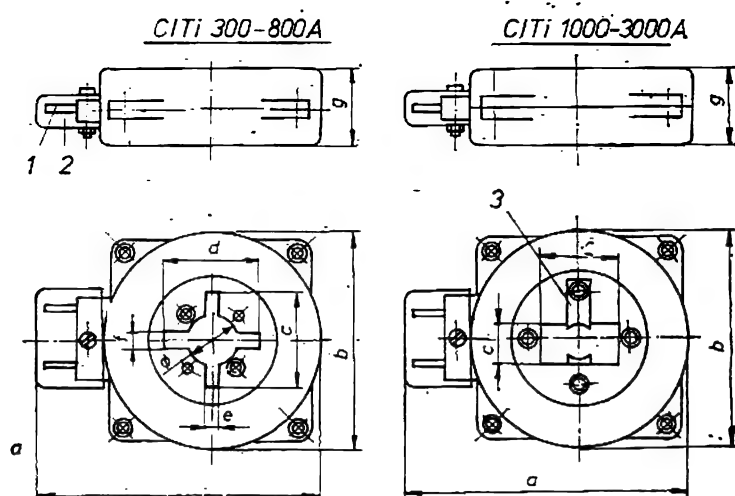
1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 x 10; 3 - borna primară M 12 x 40; 4 - eticheta.



| I_{pn} | Dimensiuni, în mm | | | | | | | | | | Masa kg |
|-------------|-------------------|----------|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|------------|
| | D_I | D_{II} | a | b | c | d | e | f | g | h | |
| 300-400 A | 102 | 20 | 54 | 31 | 31 | 6 | 11 | 125 | 57 | 26 | 1,1 |
| 500-600 A | 102 | 20 | 54 | 41 | 41 | 6 | 9 | 125 | 57 | 26 | 1,2 |
| 750 A | 136 | 30 | 44 | 51 | 61 | 11 | 11 | 157 | 57 | 26 | 1,4 |
| 1000-1250 A | 164 | 50 | 48 | 61 | 81 | 11 | 11 | 185 | 57 | 26 | 1,8 |
| 1500-2500 A | 186 | 80 | 44 | 101 | 101 | 11 | 27 | 207 | 57 | 26 | 1,8 |
| 3000 A | 194 | 80 | 46 | 101 | 101 | 33 | 33 | 216 | 57 | 26 | 1,8 |

Fig. 8.11 Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRT-0,5 kV; 300-3000 A :

1 - cutia bornelor secundare; 2 - borna secundară M5 x 10; 3 - eticheta.



| Varianta A | a | b | c | d | e | f | φ | g | Masa, kg | |
|---------------|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----------|-------|
| | | | | | | | | | 5A | 1A |
| 300 | 115 | 90 | 31 | 31 | 6 | 11 | 16 | 42 | 0,790 | 0,620 |
| 400 | 115 | 90 | 31 | 31 | 6 | 11 | 16 | 42 | 0,810 | 0,682 |
| 500 | 123 | 98 | 41 | 41 | 6 | 9 | 20 | 36 | 0,570 | 0,420 |
| 600 | 123 | 98 | 41 | 41 | 6 | 9 | 20 | 36 | 0,590 | 0,490 |
| 750 | 151 | 126 | 61 | 61 | 11 | 11 | 30 | 38 | 0,680 | 0,715 |
| 800 | 151 | 126 | 61 | 61 | 11 | 11 | 30 | 38 | 0,795 | 0,745 |
| 1000 | 169 | 144 | 24 | — | — | 61 | — | 38 | 0,930 | 0,980 |
| 1250 | 169 | 144 | 24 | — | — | 61 | — | 38 | 1,000 | 1,115 |
| 1500 | 197 | 172 | 42 | — | — | 81 | — | 40 | 1,160 | 1,305 |
| 2000 | 197 | 172 | 42 | — | — | 81 | — | 40 | 1,275 | 1,555 |
| 2500 | 225 | 200 | 48 | — | — | 101 | — | 40 | 1,535 | — |
| 3000 | 225 | 200 | 48 | — | — | 101 | — | 40 | 1,715 | — |

Fig. 8.12. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITi—0,5 kV; 300—3000 A:

1 — borne secundare M5; 2 — capac protecție borne secundare; 3 — cleme fixare pe bară.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Transformatoarele se construiesc și se livrează și în execuție TH—III.

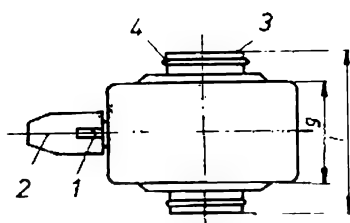
Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.11.

Transformatoarele tip CITi—CITu—CITo—CIBo—0,5 kV sînt tipuri neintroduse încă în fabricația de serie.

Prețurile transformatoarelor care se construiesc și se livrează în execuție TH—III sînt cu aproximativ (15—20)% mai mari ca cele în execuție normală.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.11 (I_{pn} ; I_{sn} ; S_n ; clasa);
- felul execuției — normală sau TH—III.

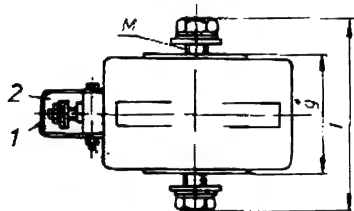


| | | | | | | | | |
|-------------|-------|----|----|------|-----|-----|-----|-----|
| I_{pn}, A | 50 | 60 | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 |
| Gabarit | 1 | | | 2 | | | 3 | 4 |
| Masa, kg | 0,375 | | | 0,35 | | | | |

| | | Gabarit | | | |
|-----------------------|--------|---------|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Dimensiuni de gabarit | a | 86 | 86 | 86 | 86 |
| | b | 56 | 56 | 56 | 56 |
| | ϕ | 12 | 15 | 18 | 20 |
| | g | 46 | 46 | 46 | 46 |
| | l | 62 | 62 | 62 | 62 |

Fig. 8.13. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITu-0,5 kV; 50-250 A :

1 - bornă secundară; 2 - mufă protecție bornă secundară; 3 - semicoler de fixare pe cablu izolat; 4 - inel arc fixare semicolere.



| | | Gabarit | | | |
|-----------------------|---|---------|----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Dimensiuni de gabarit | a | 113 | 93 | 93 | 93 |
| | b | 88 | 68 | 68 | 68 |
| | g | 69 | 69 | 49 | 39 |
| | l | 95 | 95 | 100 | 80 |
| | M | M8 | M8 | M10 | M10 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|----|-----|----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| I_{pn}, A | 50 | 60 | 75 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 750 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | |
| Gabariti | 1 | | 1 | | 2 | | 2 | | 3 | | | 4 | | | 4 | | | 4 | | | 4 | | |
| Masa, kg | 1,75 | | 1,7 | | 0,83 | | 0,80 | | 0,55 | | | 0,45 | | | 0,44 | | | 0,44 | | | 0,44 | | |

Fig. 8.14. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITo-0,5 kV; 50-600 A :

1 - bornă secundară M5; 2 - capac protecție bornă secundară.

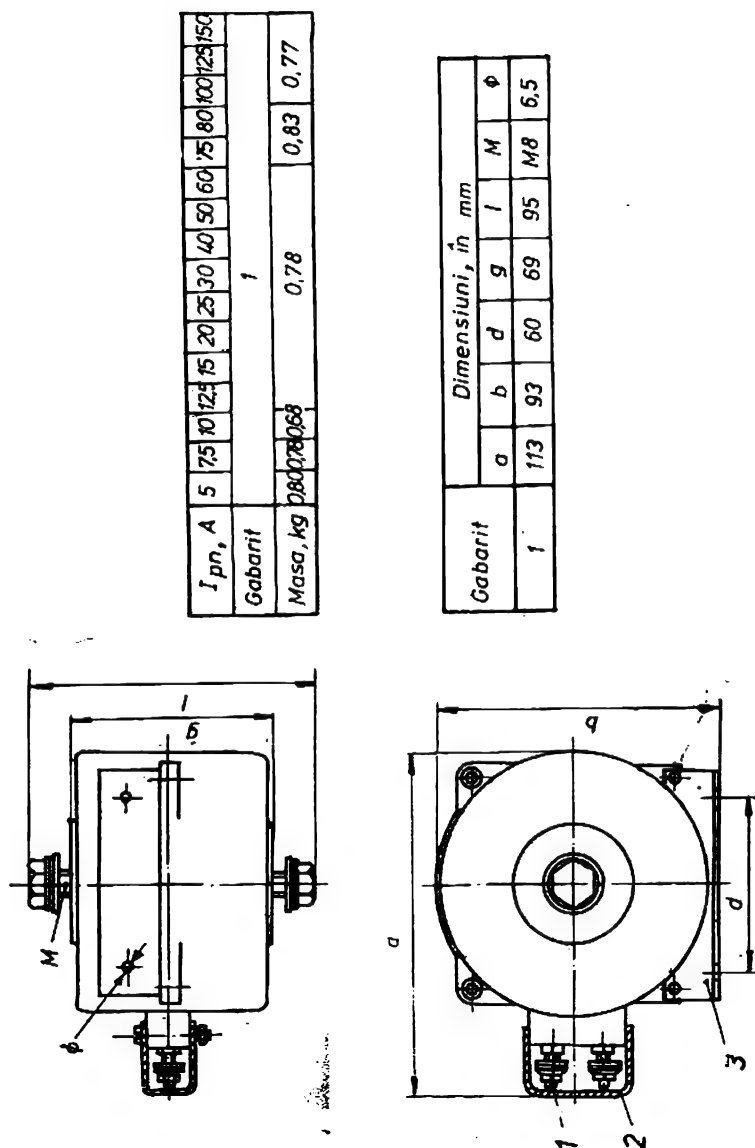
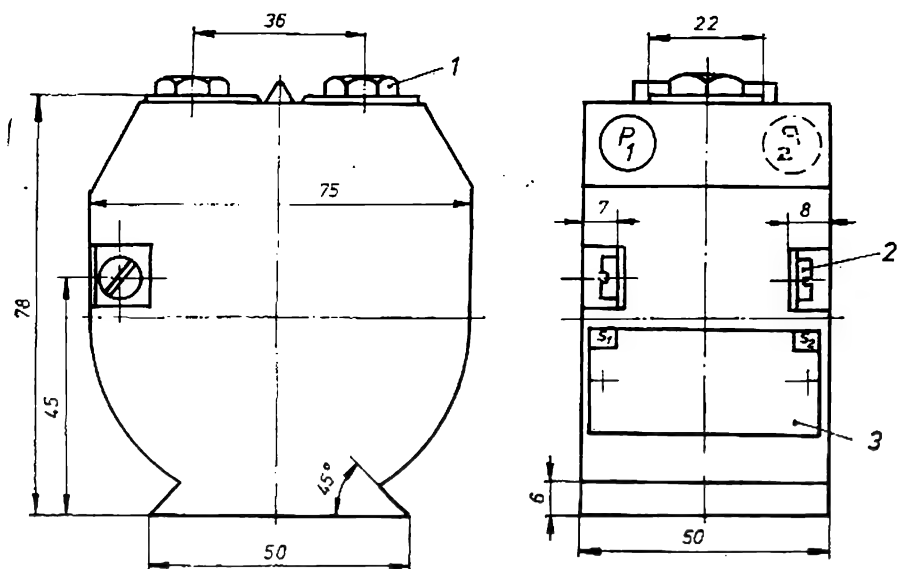


Fig. 8.15. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIBO—
—0,5 kV; 5—150 A:

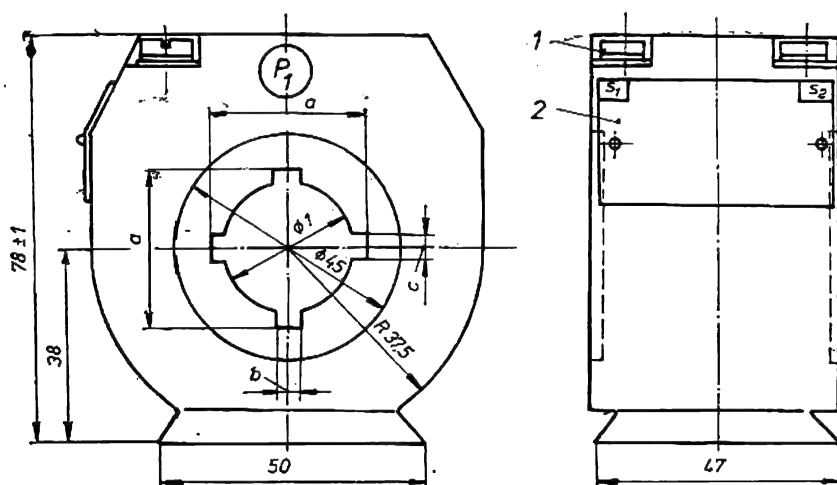
1 — borne secundare M5; 2 — capac protecție borne secundare; 3 — suport.



| I_{pn}, A | 5 | 7,5 | 10 | 12,5 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Masa., kg | 0,795 | 0,785 | 0,784 | 0,786 | 0,781 | 0,837 | 0,834 | 0,819 | 0,832 | 0,820 | 0,831 |

Fig. 8.16. Formă constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITRo—0,66 kV; 5—60 A:

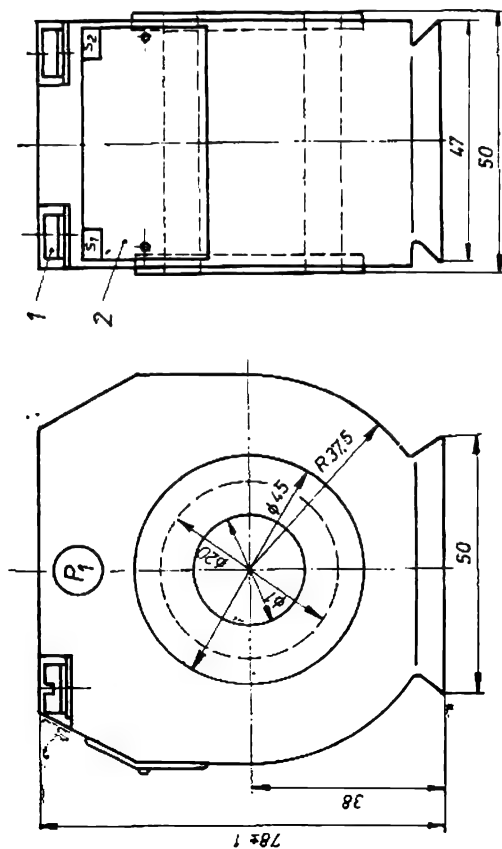
1 — bornă primară M8; 2 — bornă secundară M5; 3 — Eticheta.



| I_{pn}, A | $\phi 1$ | a | b | c | Masa kg |
|-------------|----------|----|---|---|---------|
| 75-100-125 | 16 | — | — | — | 0,979 |
| 150 | 20 | — | — | — | 0,774 |
| 200 | 24 | — | — | — | 0,712 |
| 250 | 24 | — | — | — | 0,724 |
| 300 | 28 | 31 | 6 | 9 | 0,653 |

Fig. 8.17. Formă constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CITRo—0,66 kV; 75—300 A:

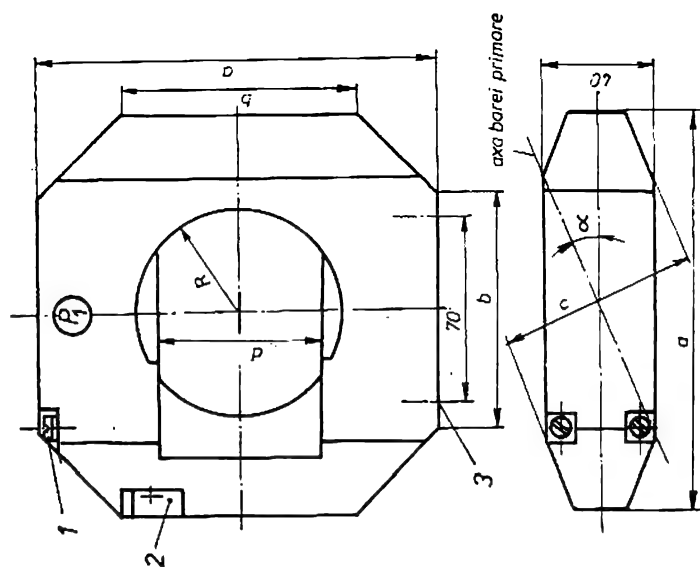
1 — bornă secundară; 2 — etichetă.



| I_{pn}, A | 400 | 500 | 600 | 750 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| $\phi 1$ | 31 | 31 | 31 | 31 |
| Masa, kg | 0,979 | 0,780 | 0,795 | 0,850 |

Fig. 8.18. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatorilor de curent tip CITRo—0,66 kV; 400—750 A:

1 — bornă secundară; 2 — etichetă.



| I_{pn}, A | a | b | c | d | R | α° | Masa, kg |
|-------------|-----|-----|-----|----|----|----------------|----------|
| 1000-1500 | 130 | 90 | 90 | 61 | 40 | 27° | 1,100 |
| 2000-3000 | 150 | 110 | 120 | 81 | 45 | 43° | 1,400 |

Fig. 8.19. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatorilor de curent tip CITRl—0,66 kV; 1000—3000 A:

1 — bornă secundară M5; 2 — etichetă; 3 — orificiul de fixare M8 x 10.

Observație. Când se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea transformatorului solicitat.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. De reținut că, nu se desface de la bornele înfășurării secundare sarcina secundară, atunci cind primarul transformatorului este străbătut de curent, iar un capăt al fiecărei înfășurări secundare se va lega la pământ.

Datele necesare pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cit și măsuri de protecția muncii, sint prezentate pe larg în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cit și în prescripțiile de exploatare.

8.1.3. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂȘINI DE TURNARE TIP CIRS—CIRTo—CIRTos—CIRTi—10—20—35 kV

Destinație. Aceste transformatoare sint destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice interioare cu tensiunea nominală de 10 ; 20 ; 35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

De menționat că literele o ; os ; i de la transformatoarele tip CIRTo—CIRTos—CIRTi au următoarea semnificație :

o — monospiral cu bară de trecere rotundă și flanșă mediană de fixare ;
os — monospiral cu bară de trecere rotundă și picior suport median ;
i — monospiral cu bară de trecere dreptunghiulară.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din cite două înfășurări secundare cu miezurile magnetice respective și din înfășurarea primară. Aceste transformatoare au izolația dintre înfășurarea primară și înfășurările secundare, precum și izolația față de piesele puse la pământ din rășină electroizolantă turnată, care înglobează astfel transformatorul propriu-zis dindu-i și forma sa exterioară.

La transformatoarele tip CIRS înfășurarea primară este multispirală și uniform distribuită pe cele două înfășurări secundare. Soclul acestui tip de transformator este prevăzut cu orificii de fixare care permit montarea lui în orice poziție. Înfășurarea primară a transformatorului CIRS este comutabilă în raportul 1 :2 pentru toate variantele constructive.

Acoperirile galvanice și vopsirile asigură o protecție corespunzătoare contra coroziunii.

Transformatoarele tip CIRTo—CIRTi se fixează la locul de montaj prin intermediul flanșei mediane, iar cele de tip CIRTos prin intermediul unui picior median suport care le permite așezarea în orice poziție dorită.

La transformatoarele tip CIRTi înfășurarea primară o formează însăși bara din instalația în care se montează, spre deosebire de transformatoarele tip CIRTo—CIRTos la care înfășurarea primară este tot mono-

spirală, dar care face parte integrantă din transformator la livrarea acestuia de către uzina producătoare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.12.

Tabelul 8.12

| Parametrul funcțional | CIRS | | | CIRTo | | | CIRTos | | | CIRTi | | |
|--|-----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|
| | 10 kV | 20 kV | 35 kV | 10 kV | 20 kV | 35 kV | 10 kV | 20 kV | 35 kV | 10 kV | 20 kV | 35 kV |
| Tensiune nominală de izolație, kV | 10 | 20 | 35 | 10 | 20 | 35 | 10 | 20 | 35 | 10 | 20 | 35 |
| Tensiune maximă de lucru, kV | 12 | 24 | 42 | 12 | 24 | 42 | 12 | 24 | 42 | 12 | 24 | 42 |
| Tensiune de țineră la 50 Hz, 1 min. kV _{ef} | 28 | 50 | 80 | 28 | 50 | 80 | 28 | 50 | 80 | 28 | 50 | 80 |
| Tensiune de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max} | 75 | 125 | 195 | 75 | 125 | 195 | 75 | 125 | 195 | 75 | 125 | 195 |
| Comutabilitate primară | 1 : 2 | 1 : 2 | 1 : 2 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 |
| Curent primar nominal, A | 20...600 | | | 400...2000 | | | 400...2000 | | | 1500...6000 | | |
| Curent secundar nominal, A | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Putere secundară nominală, VA | 15; 30; 60 | | | 15; 30 | | | 15; 30 | | | 30 | | |
| Clasa de precizie | 0,5; 1; 3; 10P | | | 0,5; 10P | | | 0,5; 10P | | | 0,5; 10P | | |
| Coeficient de saturație | <5; <10; >5; >10 | | | <5; >10 | | | <5; >10 | | | <5; >10 | | |
| Curent limită termic, kA _{ef} | 100 × I _{pn} | | | 100 × I _{pn} | | | 100 × I _{pn} | | | 100 × I _{pn} | | |
| Curent limită dinamic, kA _{max} | 250 × I _{pn} | | | practic nelimitat | | | practic nelimitat | | | practic nelimitat | | |

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de : curentul primar nominal ; puterea secundară nominală ; combinația claselor de precizie ; coeficientul de saturație ; tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.13.

Tabelul 8.13

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | * | Codul IEC pentru : | |
|-------------|---------------|---------------|----------------------|-------------|--------|------------------------|-----------------------|
| | | | | | | Construcție normală | Construcție TH-III |
| CIRS-10kV | 20 | 5 | 0,2/1 | 15/15 | <10/<5 | 6103203 | 6103253 |
| CIRS-10kV | 20 | 5 | 0,5/1 | 30/15 | <5/<5 | 6103204 | 6103254 |
| CIRS-10kV | 20 | 5 | 0,5/3 (10P) | 15/30 | <5/>5 | 6103205 | 6103255 |
| CIRS-10kV | 30 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<5 | 6103206 | 6103256 |
| CIRS-10kV | 30 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<5 | 6103207 | 6103257 |
| CIRS-10kV | 30 | 5 | 0,5/3 (10P) | 15/30 | <5/>10 | 6103208 | 6103258 |
| CIRS-10kV | 2×50 | 5 | 0,2/1 | 15/15 | <10/<5 | 6103209 | 6103259 |
| CIRS-10kV | 2×50 | 5 | 0,5/1 | 30/15 | <5/<5 | 6103210 | 6103260 |
| CIRS-10kV | 2×50 | 5 | 0,5/3 (10P) | 15/30 | <5/>5 | 6103211 | 6103261 |
| CIRS-10kV | 2×75 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<5 | 6103212 | 6103262 |
| CIRS-10kV | 2×75 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<5 | 6103213 | 6103263 |
| CIRS-10kV | 2×75 | 5 | 0,5/10P (1) | 15/30 | <5/>10 | 6103214 | 6103264 |
| CIRS-10kV | 2×75 | 5 | 1/3 | 60/30 | <5/>5 | 6103215 | 6103265 |
| CIRS-10kV | 2×100 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<5 | 6103216 | 6103266 |
| CIRS-10kV | 2×100 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<5 | 6103217 | 6103267 |
| CIRS-10kV | 2×100 | 5 | 0,5/10P (1) | 15/30 | <5/>10 | 6103218 | 6103268 |
| CIRS-10kV | 2×100 | 5 | 1/3 | 60/30 | <5/>5 | 6103219 | 6103269 |
| CIRS-10kV | 2×200 | 5 | 0,2/1 | 15/15 | <10/<5 | 6103220 | 6103270 |
| CIRS-10kV | 2×200 | 5 | 0,5/1 | 30/15 | <5/<5 | 6103221 | 6103271 |
| CIRS-10kV | 2×200 | 5 | 0,5/3 (10P) | 15/30 | <5/>5 | 6103222 | 6103272 |
| CIRS-10kV | 2×300 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<5 | 6103223 | 6103273 |
| CIRS-10kV | 2×300 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<5 | 6103224 | 6103274 |
| CIRS-10kV | 2×300 | 5 | 0,5/10P (1) | 15/30 | <5/>10 | 6103225 | 6103275 |
| CIRS-10kV | 2×300 | 5 | 1/3 | 60/30 | <5/>5 | 6103226 | 6103276 |
| CIRToS-10kV | 400 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6112600 | 6112603 |
| CIRToS-10kV | 500 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6112601 | 6112604 |
| CIRToS-10kV | 600 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6112602 | 6112605 |
| CIRTo-10kV | 750 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6112700 | 6112704 |
| CIRTo-10kV | 800 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6112701 | 6112705 |
| CIRTo-10kV | 1000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6112702 | 6112706 |
| CIRTo-10kV | 1250 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6112703 | 6112707 |
| CIRTi-10kV | 1500 Al | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6112800 | 6112803 |
| CIRTi-10kV | 2000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6112801 | 6112804 |
| CIRTi-10kV | 2500 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6112802 | 6112805 |
| CIRToS-10kV | 750 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/<10 | 6112900 | 6112904 |
| CIRToS-10kV | 800 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6112901 | 6112905 |
| CIRToS-10kV | 1000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6112902 | 6112906 |
| CIRToS-10kV | 1250 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6112903 | 6112907 |
| CIRTo-10kV | 400 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6113000 | 6113003 |

Tabelul 8.13 (continuare)

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | n | Codul IEPC pentru : | |
|-------------|---------------|---------------|----------------------|-------------|---------|------------------------|-----------------------|
| | | | | | | Construcție normală | Construcție TH—III |
| CIRTo—10kV | 500 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6113001 | 6113004 |
| CIRTo—10kV | 600 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6113002 | 6113005 |
| CIRTi—10kV | 2000 Al | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113100 | 6113103 |
| CIRTi—10kV | 2500 Al | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113101 | 6113104 |
| CIRTi—10kV | 3000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113102 | 6113105 |
| CIRToS—10kV | 1500 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113200 | 6113201 |
| CIRTo—10kV | 1500 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113300 | 6113301 |
| CIRTi—10kV | 4000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113400 | 6113402 |
| CIRTi—10kV | 5000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113401 | 6113403 |
| CIRToS—10kV | 2000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113500 | 6113501 |
| CIRTo—10kV | 2000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113600 | 6113601 |
| CIRTi—10kV | 5000 Al | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113700 | 6113702 |
| CIRTi—10kV | 6000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6113701 | 6113703 |
| CIRS—20kV | 20 | 5 | 0,2/1 | 15/30 | <10/<5 | 6104103 | 6104153 |
| CIRS—20kV | 20 | 5 | 0,5/1 | 30/30 | <5/<5 | 6104104 | 6104154 |
| CIRS—20kV | 20 | 5 | 0,5/3 | 15/30 | <5/> 5 | 6104105 | 6104155 |
| CIRS—20kV | 30 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<5 | 6104106 | 6104156 |
| CIRS—20kV | 30 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<5 | 6104107 | 6104157 |
| CIRS—20kV | 30 | 5 | 0,5/3 (10P) | 30/30 | <5/> 10 | 6104108 | 6104158 |
| CIRS—20kV | 2×50 | 5 | 0,2/1 | 15/30 | <10/<5 | 6104109 | 6104159 |
| CIRS—20kV | 2×50 | 5 | 0,5/1 | 30/30 | <5/<5 | 6104110 | 6104160 |
| CIRS—20kV | 2×50 | 5 | 0,5/3 | 15/30 | <5/> 5 | 6104111 | 6104161 |
| CIRS—20kV | 2×75 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<5 | 6104112 | 6104162 |
| CIRS—20kV | 2×75 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<5 | 6104113 | 6104163 |
| CIRS—20kV | 2×75 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6104114 | 6104164 |
| CIRS—20kV | 2×75 | 5 | 1/3 | 60/60 | <5/> 5 | 6104115 | 6104165 |
| CIRS—20kV | 2×100 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<5 | 6104116 | 6104166 |
| CIRS—20kV | 2×100 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<5 | 6104117 | 6104167 |
| CIRS—20kV | 2×100 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6104118 | 6104168 |
| CIRS—20kV | 2×100 | 5 | 1/3 | 60/60 | <5/> 5 | 6104119 | 6104169 |
| CIRS—20kV | 2×200 | 5 | 0,2/1 | 15/30 | <10/<5 | 6104120 | 6104170 |
| CIRS—20kV | 2×200 | 5 | 0,5/1 | 30/30 | <5/<5 | 6104121 | 6104171 |
| CIRS—20kV | 2×200 | 5 | 0,5/3 | 15/30 | <5/> 5 | 6104122 | 6104172 |
| CIRS—20kV | 2×300 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<5 | 6104123 | 6104173 |
| CIRS—20kV | 2×300 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<5 | 6104124 | 6104174 |
| CIES—20kV | 2×300 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6104125 | 6104175 |
| CIRS—20kV | 2×300 | 5 | 1/3 | 60/60 | <5/> 5 | 6104126 | 6104176 |
| CIRToS—20kV | 400 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115100 | 6115103 |
| CIRToS—20kV | 500 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115101 | 6115104 |

Tabelul 8.13 (continuare)

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | n | Codul IEPC pentru : | |
|-------------|---------------|---------------|----------------------|-------------|----------|------------------------|-----------------------|
| | | | | | | Construcție normală | Construcție TH-III |
| CIRTos-20kV | 600 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115102 | 6115105 |
| CIRTi-20kV | 1500 Al | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115200 | 6115203 |
| CIRTi-20kV | 2000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115201 | 6115204 |
| CIRTi-20kV | 2500 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115202 | 6115205 |
| CIRTo-20kV | 400 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115300 | 6115303 |
| CIRTo-20kV | 500 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115301 | 6115304 |
| CIRTo-20kV | 600 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115302 | 6115305 |
| CIRTos-20kV | 750 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115400 | 6115404 |
| CIRTos-20kV | 800 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115401 | 6115405 |
| CIRTos-20kV | 1000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115402 | 6115406 |
| CIRTos-20kV | 1250 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115403 | 6115407 |
| CIRTi-20kV | 2000 Al | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115500 | 6115503 |
| CIRTi-20kV | 2500 Al | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115501 | 6115504 |
| CIRTi-20kV | 3000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115502 | 6115505 |
| CIRTo-20kV | 750 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115600 | 6115604 |
| CIRTo-20kV | 800 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/> 10 | 6115601 | 6115605 |
| CIRTo-20kV | 1000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115602 | 6115606 |
| CIRTo-20kV | 1250 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115603 | 6115607 |
| CIRTos-20kV | 1500 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115700 | 6115701 |
| CIRTi-20kV | 4000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115800 | 6115802 |
| CIRTi-20kV | 5000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115801 | 6115803 |
| CIRTo-20kV | 1500 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6115900 | 6115901 |
| CIRS-35kV | 20 | 5 | 0,2/1 | 15/30 | <10/> 5 | 6105103 | 6105153 |
| CIRS-35kV | 20 | 5 | 0,5/1 | 30/30 | <10/> 5 | 6105104 | 6105154 |
| CIRS-35kV | 20 | 5 | 0,5/3 | 15/30 | <10/> 5 | 6105105 | 6105155 |
| CIRS-35kV | 30 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/> 10 | 6105106 | 6105156 |
| CIRS-35kV | 30 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/> 10 | 6105107 | 6105157 |
| CIRS-35kV | 30 | 5 | 0,5/3 | 30/30 | <5/> 10 | 6105108 | 6105158 |
| CIRS-35kV | 2 × 50 | 5 | 0,2/1 | 15/30 | <10/> 5 | 6105109 | 6105159 |
| CIRS-35kV | 2 × 50 | 5 | 0,5/1 | 30/30 | <10/> 5 | 6105110 | 6105160 |
| CIRS-35kV | 2 × 50 | 5 | 0,5/3 | 15/30 | <10/> 5 | 6105111 | 6105161 |
| CIRS-35kV | 2 × 75 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/> 10 | 6105112 | 6105162 |
| CIRS-35kV | 2 × 75 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/> 10 | 6105113 | 6105163 |
| CIRS-35kV | 2 × 75 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6105114 | 6105164 |
| CIRS-35kV | 2 × 75 | 5 | 1/3 | 60/60 | <5/> 5 | 6105115 | 6105165 |
| CIRS-35kV | 2 × 100 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/> 10 | 6105116 | 6105166 |
| CIRS-35kV | 2 × 100 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/> 10 | 6105117 | 6105167 |
| CIRS-35kV | 2 × 100 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/> 10 | 6105118 | 6105168 |
| CIRS-35kV | 2 × 100 | 5 | 1/3 | 60/60 | <5/> 5 | 6105119 | 6105169 |

Tabelul 8.13 (continuare)

| Simbolizare | I_{pn} A | I_{sn} A | Clasa de precizie | S_n VA | n | Codul IEC pentru : | |
|-------------|---------------|---------------|----------------------|-------------|---------|------------------------|-------------------------|
| | | | | | | Construcție normală | Construcție TH - III |
| CIRS-35kV | 2×200 | 5 | 0,2/1 | 15/30 | <10/<5 | 6105120 | 6105170 |
| CIRS-35kV | 2×200 | 5 | 0,5/1 | 30/30 | <10/<5 | 6105121 | 6105171 |
| CIRS-35kV | 2×200 | 5 | 0,5/3 | 15/30 | <10/>5 | 6105122 | 6105172 |
| CIRS-35kV | 2×300 | 5 | 0,2/1 | 15/60 | <10/<10 | 6105123 | 6105173 |
| CIRS-35kV | 2×300 | 5 | 0,5/1 | 30/60 | <5/<10 | 6105124 | 6105174 |
| CIRS-35kV | 2×300 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6105125 | 6105175 |
| CIRS-35 kV | 2×300 | 5 | 1/3 | 60/60 | <5/>5 | 6105126 | 6105176 |
| CIRTo-35kV | 400 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117100 | 6117103 |
| CITRo-35kV | 500 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117101 | 6117104 |
| CIRTo-35kV | 600 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117102 | 6117105 |
| CIRTos-35kV | 400 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117200 | 6117203 |
| CIRTos-35kV | 500 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117201 | 6117204 |
| CIRTos-35kV | 600 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117202 | 6117205 |
| CIRTi-35kV | 1500 Al | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6117300 | 6117303 |
| CIRTi-35kV | 2000 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6117301 | 6117304 |
| CIRTi-35kV | 2500 Cu | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6117302 | 6117305 |
| CIRTo-35kV | 750 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117400 | 6117404 |
| CITRo-35kV | 800 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117401 | 6117405 |
| CIRTo-35kV | 1000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6117402 | 6117406 |
| CIRTo-35kV | 1250 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6117403 | 6117407 |
| CIRTos-35kV | 750 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117500 | 6117504 |
| CIRTos-35kV | 800 | 5 | 0,5/10P | 15/30 | <5/>10 | 6117501 | 6117505 |
| CIRTos-35kV | 1000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6117502 | 6117506 |
| CIRTos-35kV | 1250 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | <5/>10 | 6117503 | 6117507 |

Observații. 1. Variantele pentru curenții primari de 1500 A se execută numai pentru tensiunea de 10 și 20 kV la tipurile CIRTo-CIRTos.

2. Variantele pentru curenții primari de 2000 A se execută numai pentru tensiunea de 10 kV la tipurile CIRTo-CIRTos.

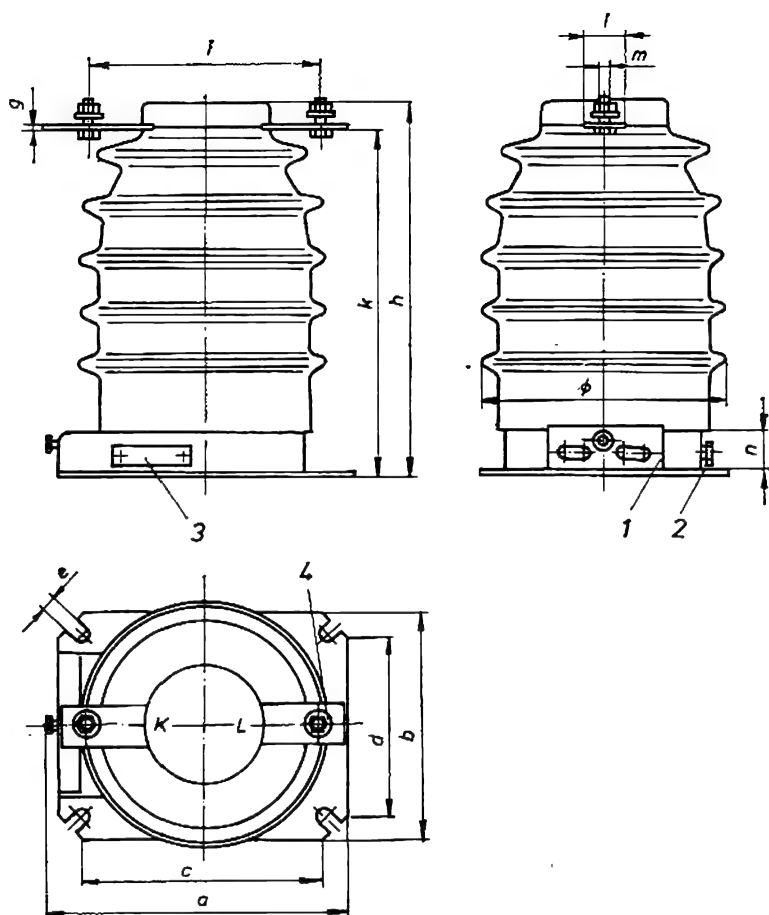
3. Variantele pentru curenții primari de 2000 Al; 2500 Al; 3000 Cu; 4000 Cu; 5000 Cu se execută numai pentru tensiunea de 10 și 20 kV la tipul CIRTi.

4. Variantele pentru curenții primari de 5000 Al și 6000 Cu se execută numai pentru tensiunea de 10 kV la tipul CIRTi.

5. În coloana 1 grupul de litere Al și Cu care însoțește diverși curenți primari cu semnificația că înfășurarea primară a transformatorului este din aluminiu sau cupru.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sunt determinate în principal de valoarea curentului primar, cit și de parametrii celor două înfășurări secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală, coeficient de saturație).

Dimensiunile, masa pentru fiecare variantă constructivă, cit și forma sunt prezentate în figurile 8.20; 8.21; 8.22; 8.23.



| Variante | Dimensiuni, în mm | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|------------|-------------------|-----|-----|-----|----|--------|---|-----|-----|-----|----|----|----|------------|
| | a | b | c | d | e | ϕ | g | h | i | k | l | m | n | |
| CIRS-10-15 | 266 | 196 | 220 | 160 | 13 | 214 | 5 | 250 | 200 | 220 | 40 | 12 | 34 | 14 |
| CIRS-20-25 | 286 | 216 | 234 | 174 | 13 | 234 | 5 | 350 | 220 | 320 | 40 | 12 | 38 | 22 |
| CIRS-35 | 314 | 244 | 256 | 195 | 16 | 258 | 5 | 445 | 220 | 415 | 40 | 12 | 42 | 36 |

Fig. 8.20. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRS
— 10—20—35 kV :

1 — cutia bornelor secundare; 2 — șurub de legare la pământ; 3 — etichetă; 4 — capac cleme comutare.

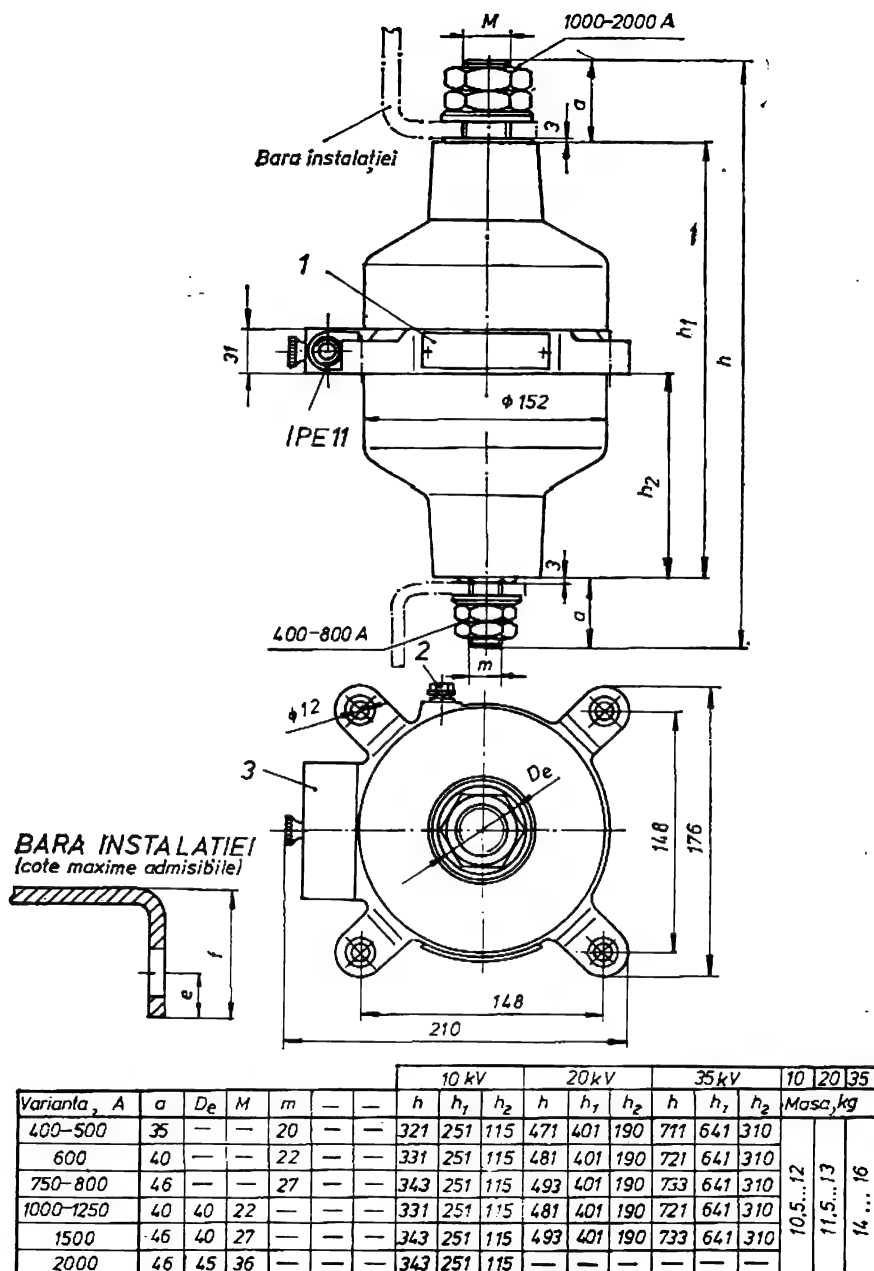
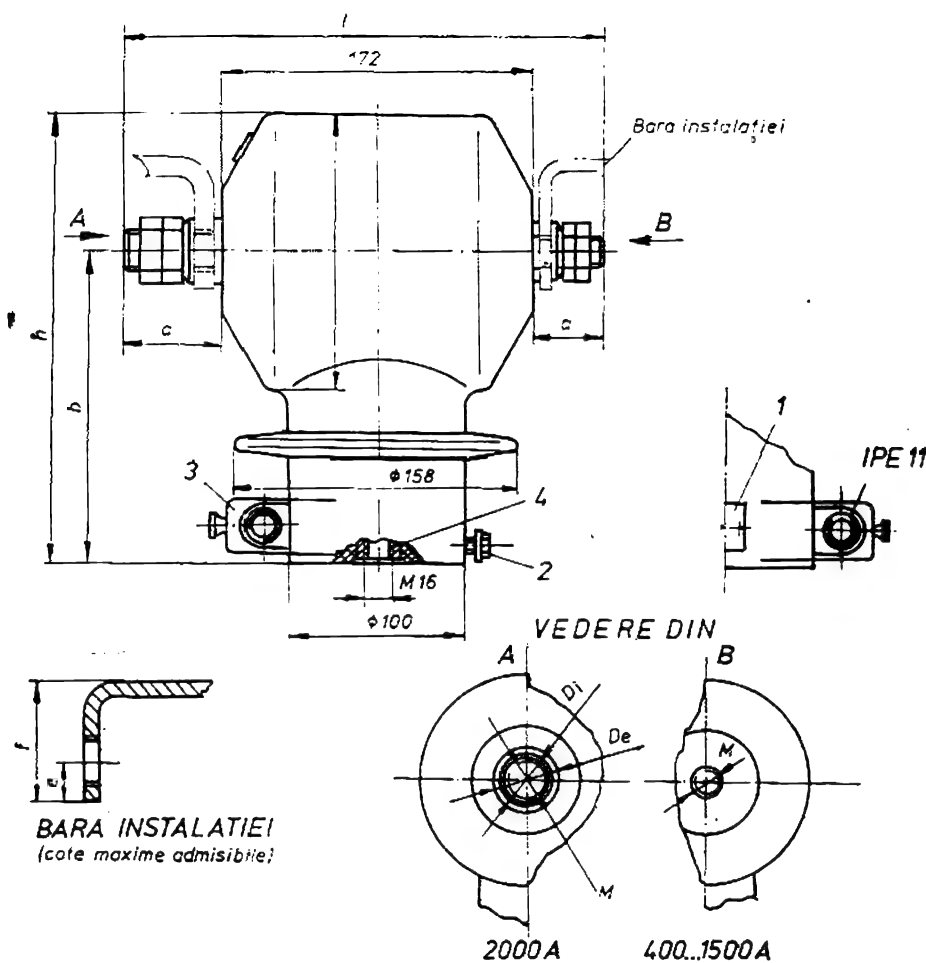


Fig. 8.21. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRTo-10-20-35 kV:

1 - etichetă; 2 - șurub de legare la pământ M8; 3 - cutia bornelor secundare.



| Varianța, A | a | e | f | l | M | D_i | D_e |
|-------------|----|----|----|-----|----|-------|-------|
| 400-500 | 32 | 20 | 55 | 254 | 20 | — | — |
| 600 | 41 | 22 | 60 | 258 | 22 | — | — |
| 750-800 | 47 | 27 | 74 | 270 | 27 | — | — |
| 1000-1250 | 41 | 22 | 64 | 258 | 30 | — | — |
| 1500 | 47 | 27 | 74 | 270 | 30 | — | — |
| 2000 | 54 | 30 | 80 | 280 | 36 | 37 | 45 |

| Tensiunea nom., kV | b | h | Lungimea de înșurub. pt. poz. 4 | Masa kg |
|--------------------|-----|-----|---------------------------------|---------|
| 10 | 174 | 250 | 35 | 12 |

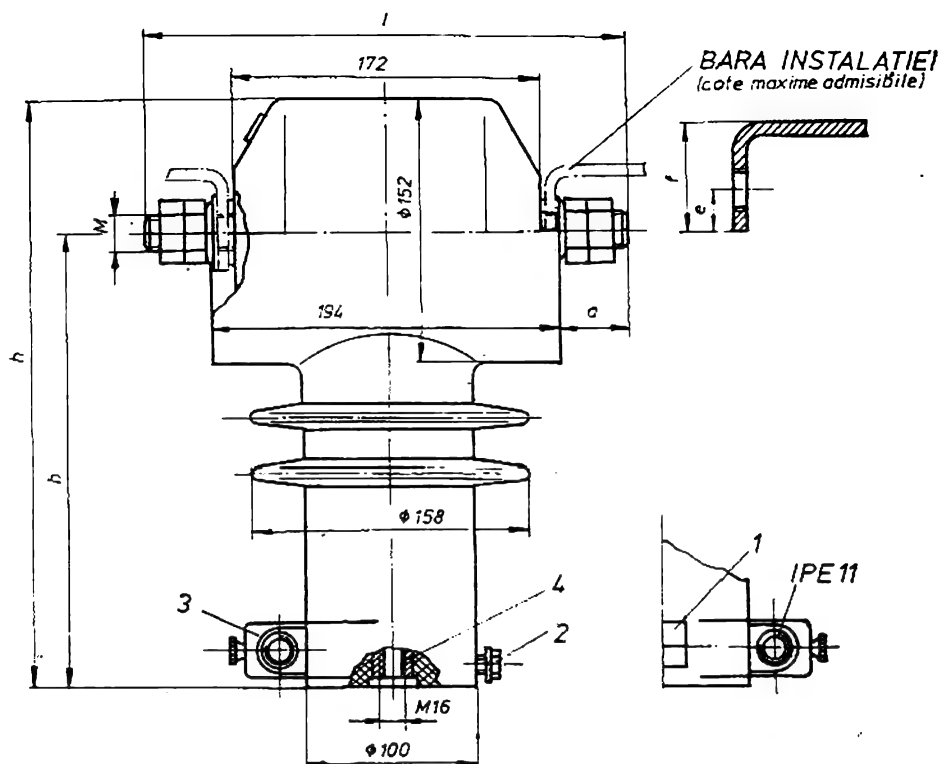
a

Fig. 8.22. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip:

a - CIRTos-10 kV;

1 - etichetă; 2 - șurub de legare la pământ M8; 3 - cutia bornelor secundare; 4 - armătura de fixare.

Diametrul transformatorului CIRTos-10 kV este tot de 152 mm ca și al celui tip CIRTos-20-85 kV din fig. 6.



| Varianta, A | a | e | f | l | M |
|-------------|----|----|----|-----|----|
| 400-500 | 21 | 20 | 55 | 254 | 20 |
| 600 | 30 | 22 | 60 | 258 | 22 |
| 750-800 | 36 | 27 | 74 | 270 | 28 |
| 1000-1250 | 30 | 22 | 64 | 258 | 30 |
| 1500 | 36 | 27 | 74 | 270 | 30 |

| Tensiunea nominală, kV | b | h | Lung de înălțare, rub. pt. poz. 4 | Masa, kg |
|------------------------|-----|-----|-----------------------------------|----------|
| 20 | 254 | 330 | 60 | 13 |
| 35 | 380 | 456 | 60 | 14 |

b

Fig. 8.22, b—CTRTos—20—35 kV.

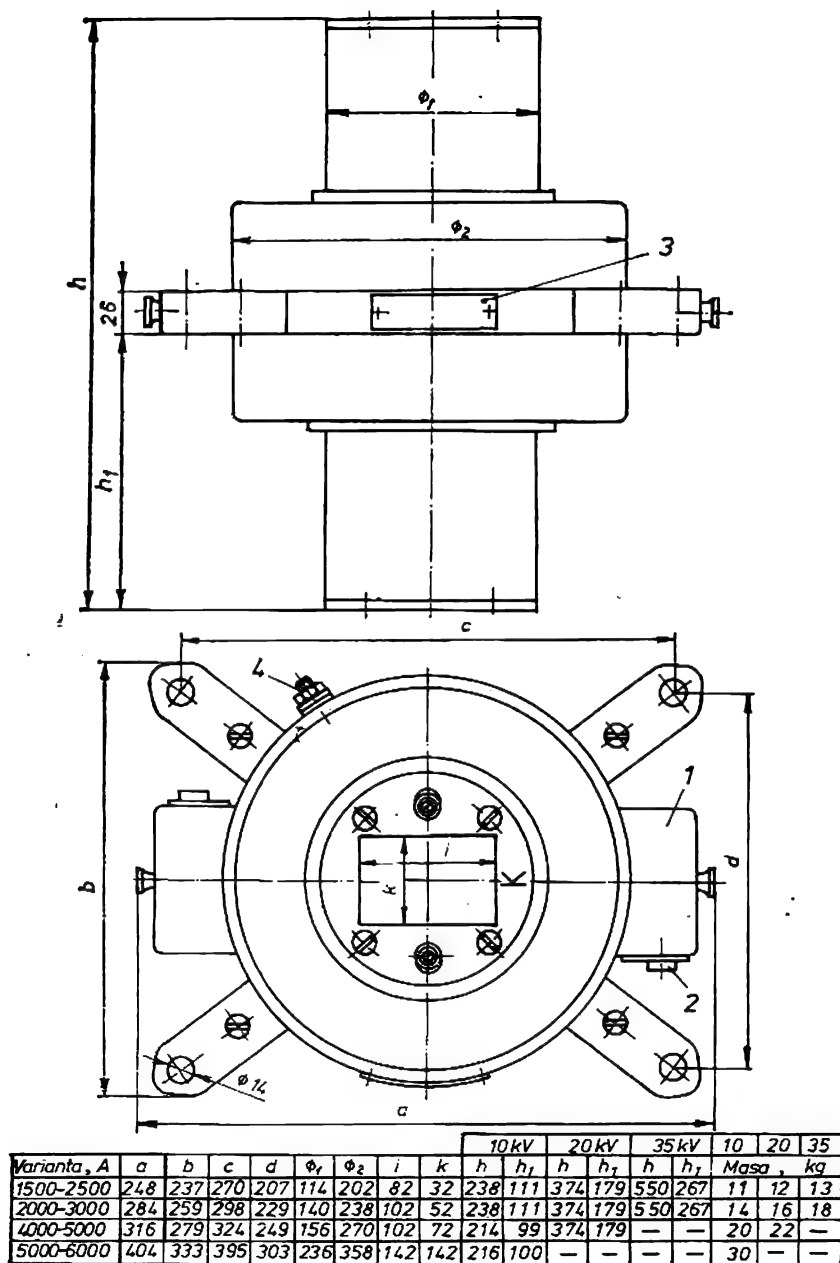


Fig. 8.23. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRTi-10-20-35 kV:

1 — cutia bornelor secundare; 2 — bușon; 3 — etichetă; 4 — șurub de legare la pământ.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—III. Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.14.

Prețurile transformatoarelor care se construiesc și se livrează în execuție TH—III sînt cu aproximativ (10—15)% mai mari ca cele în execuție normală.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.13 (I_{2n} ; I_{sn} ; S_n ; clasa);
- felul execuției normală sau TH—III.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatoarele nu se vor monta în locuri în care radiațiile solare au o acțiune directă.

Suprafața de rășină a transformatoarelor va fi ținută într-o perfectă curățenie.

Nu se desface de la bornele înfășurării secundare, sarcina secundară atunci cînd primarul transformatorului este străbătut de curent, iar un capăt al fiecărei înfășurări secundare se va lega la pămînt.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.4. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂȘINI DE TURNARE TIP CIRT—10—20 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice interioare cu tensiunea nominală de 10 și 20 kV la frecvența de 50 Hz.

Montajul acestor transformatoare este prevăzut a se realiza fie în camera bornelor generatorului sau în dulapuri asamblate cu barele capsulate, fie în tronsoane ale barelor capsulate.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele tip CIRT—10—20 kV se compun dintr-un modul izolant de 10 kV sau 20 kV și un număr de 4...6 înfășurări secundare independente tip CIRT—0,5 kV BC.

Literele B și C la aceste transformatoare au semnificația „pentru Bare Capsulate”.

Fiecare înfășurare secundară tip CIRT—0,5 BC este independentă una de cealaltă și este turnată în rășină electroizolantă pentru protecție și consolidare mecanică.

Înfășurările secundare sînt toroidale, avînd spirele repartizate uniform pe miezul magnetic în formă de tor.

Înfășurările secundare, în combinația dorită, se assemblează într-un singur ansamblu pe modulul izolant care determină împreună cu acesta varianta constructivă pentru transformatorul solicitat.

Modulul izolant se compune dintr-un tub izolant de trecere turnat în rășină electroizolantă, modul prin care trece înfășurarea primară a transformatorului.

Înfășurarea primară pentru transformatoarele CIRT-10 kV o formează însăși bara din instalația în care se montează.

Înfășurarea primară pentru transformatoarele CIRT-20 kV se livrează separat de modulul izolant cu înfășurările secundare, dar odată cu acestea.

La aceste transformatoare, datorită tipului constructiv adoptat, se poate demonta ușor și înlocui la nevoie o înfășurare secundară cu alta, avînd alte caracteristici sau cu una nouă în cazul avarierii sale.

Înlocuirea unei înfășurări secundare defecte (sau cu alte caracteristici) este descrisă amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare elaborate de întreprinderea producătoare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.14.

Tabelul 8.14

| Parametrul funcțional | CIRT-10kV | CIRT-20kV |
|--|---|---------------------|
| Tensiune nominală de izolație, kV | 10 | 20 |
| Tensiune maximă de lucru, kV | 12 | 24 |
| Tensiune de ținere la 50 Hz 1 min, kV_{ef} | 28 | 50 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs , kV_{max} | 75 | 125 |
| Comutabilitatea primară | 1 : 1 | 1 : 1 |
| Curent primar nominal, A | 5000 | 7500 ; 8000 ; 10000 |
| Curent secundar nominal, A | 5 | 5 |
| Putere secundară nominală, VA | 30 ; 60 | 30 ; 60 |
| Clasă de precizie | 0,5 ; 10P ; 10P (5P) ; 5P | |
| Coeficient de saturație | <5 ; <10 ; >10 ; >20 ; >30 | |
| Curent limită termic, kA_{ef} | $100 \times I_{pn}$; $100 \times I_{pn}$ | |
| Curent limită dinamic, kA_{max} | practic nelimitat | |
| Numărul înfășurărilor secundare | 4 | 4...6 |

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de curentul primar nominal, de dimensiunile modulului izolant, de combinațiile înfășurărilor secundare cit și de tensiunea nominală.

Aceste variante constructive sînt prezentate în tabelul 8.15.

Caracteristicile electrice ale înfășurărilor secundare. Caracteristicile electrice ale fiecărei înfășurări secundare care, în combinațiile prezentate în tabelul 8.15, determină toate variantele transformatoarelor CIRT—10—20 kV, sînt prezentate în tabelul 8.16.

În tabelul 8.16 semnificația pentru U_{25mA} și U_{1A} este următoarea :
 U_{25mA} — tensiunea minimă pentru un curent de magnetizare de 25 mA ;

Tabelul 8.15

| Tensiunea nominală de izolație, kV | | 10 | | | | 20 | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|----|---------|----|----|----|----|
| Curent primar nominal, A | | 5000 | | | | 7500 ; 8000 ; 10000 | | | | | | | | | | |
| Destinația înfășurării secundare | Clasa de precizie | Variante constructive rezultate prin combinația înfășurărilor secundare | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Măsurare | 0,5 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | | 2 | 4 | | 4 | | 4 |
| | 10P | 1 | — | — | | 1 | — | 1 | — | | — | — | | — | | — |
| Protecție | 10P (5P) | 2 | 3 | 2 | | 2 | 2 | 1 | 1 | | — | 2 | | 1 | | — |
| | 5P | — | — | — | | — | — | 1 | 1 | | 2 | — | | 1 | | 2 |
| Numărul înfășurărilor secundare | | 4 | 4 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | 6 | | 6 | | 6 |
| Mărimea modului izolant | | I | I | I | | I | I | I | I | | I | II | | II | | II |
| Diametrul interior al modului, izolant, mm | | 226 | | | | 226 | | | | | | 226 | | | | |
| Cod IEPC pentru modul | | 6121000 | | | | 6121000 | | | | | | 6122000 | | | | |

Observații. 1. Transformatoarele CIRT 10 kV se construiesc în patru variante constructive.

2. Transformatoarele CIRT 20 kV se construiesc în cîte 11 variante constructive pentru fiecare curent primar.

3. Toate variantele de transformatoare CIRT—10—20kV sînt prezentate în tabelul 8.17.

Tabelul 8.16

| Curentul primar A | Clasa de precizie | Puterea secundară VA | Coefficientul de saturație n | Rezistența proprie a înfășurării secundare $\Omega \pm 15\%$ | U_{25mA} U_{1A} | Clasa de precizie în regim nominal | Cod IEPC |
|-------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|--|------------------------|------------------------------------|----------|
| 5000 | 0,5 | 60 (30) | < 5 (<10) | 0,52 | | 0,5 | 6121100 |
| 7500 | | 60 (30) | < 5 (<10) | 0,79 | | 0,5 | 6122100 |
| 8000 | | 60 (30) | < 5 (<10) | 0,84 | | 0,5 | 6122500 |
| 10000 | | 60 (30) | < 5 (<10) | 1,0 | | 0,5 | 6122900 |
| 5000 | 10P | 60 (30) | > 10 (>20) | 0,73 | | 0,5 | 6121200 |
| 7500 | | 60 (30) | > 10 (>20) | 0,95 | | 0,5 | 6122200 |
| 8000 | | 60 (30) | > 10 (>20) | 1,02 | | 0,5 | 6122600 |
| 10000 | | 60 (30) | > 10 (>20) | 1,31 | | 0,5 | 6123100 |
| 5000 | 10P (5 P) | 60 | > 15 | 0,83 | 7,5/140 | 1 | 6121300 |
| 7500 | | 60 | > 20 | 1,21 | 10/175 | 1 | 6122300 |
| 8000 | | 60 | > 20 | 1,29 | 12,5/210 | 1 | 6122700 |
| 10000 | | 60 | > 30 | 1,66 | 19/300 | 1 | 6123200 |
| 5000 | 5P | 30 | > 30 | 1,44 | | 1 | 6122400 |
| 7500 | | 30 | > 30 | 1,54 | | 1 | 6122800 |
| 8000 | | 30 | > 30 | 1,54 | | 1 | 6122800 |
| 10000 | | 30 | > 30 | 1,97 | | 1 | 6123300 |

U_{1A} — tensiunea minimă de saturație pentru un curent de magnetizare de maxim 1A.

Modul de formare al variantelor constructive. Datele necesare pentru formarea oricărei variante constructive de transformatoare tip CIRT—10—20 kV sînt prezentate în tabelele 8.15 și 8.16.

Modul de formare al unei variante este ilustrat mai jos printr-un exemplu.

Transformatorul de curent tip CIRT-20 kV, 8000A varianta 7 este format din:

— modulul izolant I indicat în tabelul 8.15 unde sînt indicate și codurile IEPC ale acestor module;

— un număr de 4 înfășurări secundare. Prima este înfășurare de măsură clasă 0,5; a doua înfășurare de protecție clasa 10P; a treia înfășurare de protecție clasa 10P (5P) și a patra înfășurare de protecție clasa 5P.

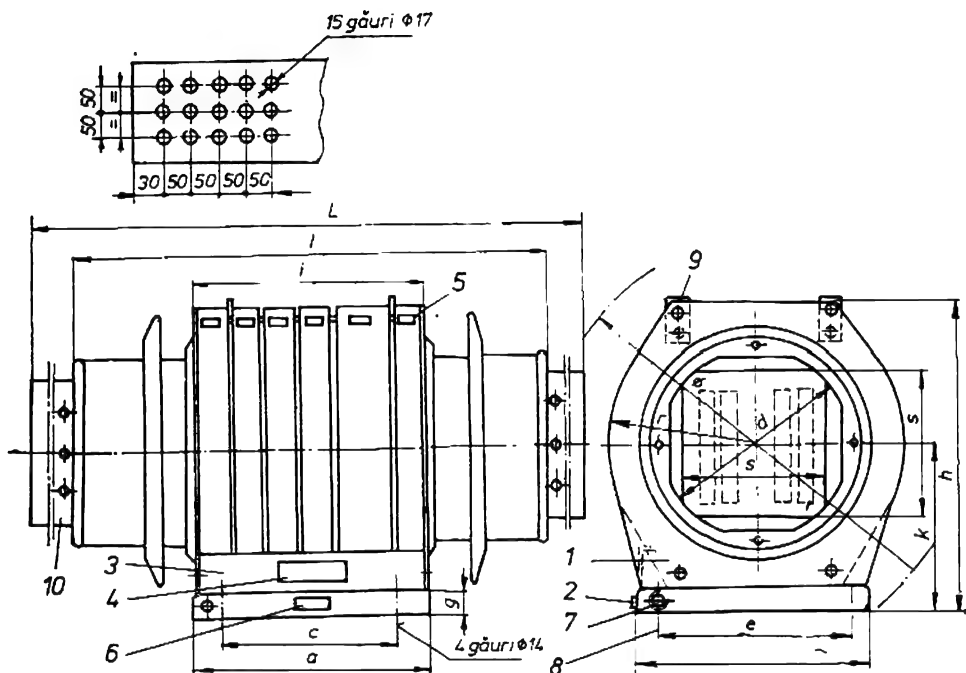
Caracteristicile electrice ale acestora cit și codul IEPC sînt conform tabelului 8.16.

Tipurile variantelor constructive. Toate variantele de transformatoare de curent tip CIRT—10—20 kV sînt prezentate în tabelul 8.17.

Tabelul 8.17

| Simbolizare | Tensiune nominală de izolație kV | I_{pn} A | I_{sn} A | Varianta | Numărul înfășurărilor secundare | Cod IEPC |
|-------------|----------------------------------|------------|------------|----------|---------------------------------|----------|
| CIRT—10 | 10 | 5000 | 5 | 1 | 4 | 6125000 |
| CIRT—10 | 10 | 5000 | 5 | 2 | 4 | 6125100 |
| CIRT—10 | 10 | 5000 | 5 | 3 | 4 | 6125200 |
| CIRT—20 | 20 | 7500 | 5 | 5 | 4 | 6125300 |
| CIRT—20 | 20 | 7500 | 5 | 6 | 4 | 6125400 |
| CIRT—20 | 20 | 7500 | 5 | 7 | 4 | 6125500 |
| CIRT—20 | 20 | 7500 | 5 | 8 | 4 | 6125600 |
| CIRT—20 | 20 | 7500 | 5 | 10 | 4 | 6125700 |
| CIRT—20 | 20 | 7500 | 5 | 11 | 6 | 6125800 |
| CIRT—20 | 20 | 7500 | 5 | 13 | 6 | 6125900 |
| CIRT—20 | 20 | 7500 | 5 | 15 | 6 | 6126000 |
| CIRT—20 | 20 | 8000 | 5 | 5 | 4 | 6126100 |
| CIRT—20 | 20 | 8000 | 5 | 6 | 4 | 6126200 |
| CIRT—20 | 20 | 8000 | 5 | 7 | 4 | 6126300 |
| CIRT—20 | 20 | 8000 | 5 | 8 | 4 | 6126400 |
| CIRT—20 | 20 | 8000 | 5 | 10 | 4 | 6126500 |
| CIRT—20 | 20 | 8000 | 5 | 11 | 6 | 6126600 |
| CIRT—20 | 20 | 8000 | 5 | 13 | 6 | 6126700 |
| CIRT—20 | 20 | 8000 | 5 | 15 | 6 | 6126800 |
| CIRT—20 | 20 | 10000 | 5 | 5 | 4 | 6126900 |
| CIRT—20 | 20 | 10000 | 5 | 6 | 4 | 6127000 |
| CIRT—20 | 20 | 10000 | 5 | 7 | 4 | 6127100 |
| CIRT—20 | 20 | 10000 | 5 | 8 | 4 | 6127200 |
| CIRT—20 | 20 | 10000 | 5 | 10 | 4 | 6127300 |
| CIRT—20 | 20 | 10000 | 5 | 11 | 6 | 6127400 |
| CIRT—20 | 20 | 10000 | 5 | 13 | 6 | 6127500 |
| CIRT—20 | 20 | 10000 | 5 | 15 | 6 | 6127600 |

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit determinate de dimensiunile modului izolant, de curentul primar nominal și clasa tensiunii de izolație, de dimensiunile barei primare și a interiorului cilindrului ce capsulează bara, precum și alte dimensiuni de gabarit sînt prezentate în fig. 8.24.



| Tip | Modul izol. | Dimensiuni, în mm | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|---|-------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|---------|
| | | a | b | c | d | e | φ | g | h | i | k | l | s | L | |
| CIRT-10 kV, 5000 A var. 1-4 | I | 422 | 350 | 360 | 226 | 300 | 620 | 40 | 464 | 402 | 252 | 945 | 212 | 165 | 130 |
| CIRT-20 kV 7500; 8000; 10000 A var. 5-10 | I | 422 | 350 | 360 | 226 | 300 | 620 | 40 | 464 | 402 | 252 | 945 | 212 | 165 | 275 |
| CIRT-20 kV 7500; 8000; 10000 A var. 11-15 | II | 566 | 350 | 510 | 226 | 300 | 620 | 40 | 464 | 546 | 252 | 1089 | 212 | 165 | 325 |

Fig. 8.24. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRT—10—20 kV:

1 — borne secundare M6; 2 — șurub de legare la pământ M12; 3 — cutia bornelor secundare; 4 — etichetă avertizoare; 5 — eticheta fiecărei înfășurări; 6 — eticheta generală; 7 — orificii pentru cabluri legături secundare; 8 — orificii de prindere Ø14; 9 — urechi de indicare (basculante); 10 — bară primară.

Date pentru livrare. În cazul comandării unui transformator complet, datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- date conform tabelului 8.17 (tensiunea de izolație; I_{ps} ; numărul variantei).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii, codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

În cazul comandării unui modul izolant, sînt necesare următoarele date :
— mărimea modulului izolant și codul IEPC al acestuia indicate în tabelul 8.15.

În cazul comandării unei înfășurări secundare independente este suficient să se indice codul IEPC indicat în tabelul 8.16.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatoarele se montează astfel, încît înfășurarea primară să nu tensioneze mecanic modulul izolant. Pentru a evita aceasta, flanșele de la capetele modulului izolant sînt montate astfel încît se pot roti în jurul axei modulului cu circa 5° .

Se verifică tensiunea minimă de saturație U_{1A} la înfășurarea secundară clasă 10 P (5P).

Se consideră înfășurarea corespunzătoare dacă tensiunea măsurată este mai mare sau egală cu cea indicată în tabelul 8.16.

Verificarea modulului izolant se face la 80% din tensiunea de încercare la 50 Hz.

Revizia transformatorului se va face în concordanță cu revizia întregului sistem în care este montat (generator ; bare ; etc.) La revizie se vor face aceleași probe ca și la punerea în funcțiune a transformatoarelor noi.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.5. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU—35 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele CESU—35 kV se compun din următoarele părți principale :

- partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare) ;
- izolatorul de medie tensiune ;
- capul transformatorului ;
- soclul cu cutia bornelor secundare.

Izolația acestui tip de transformator este formată din hirtie electroizolantă dispusă pe înfășurarea primară impregnată în ulei. Izolatorul servește pentru izolarea bornelor de medie tensiune față de pămînt constituind în același timp și cuva transformatorului.

Capul transformatorului poartă două borne primare și indicatorul nivelului de ulei.

Golirea uleiului din transformator se face prin bușonul fixat pe soclul transformatorului. Pe soclu se găsește șurubul de punere la pămînt.

Parametrii principali funcionali. Acești parametri sunt prezentați în tabelul 8.18.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sunt determinate de curentul primar nominal, puterea secundară nominală, combinația claselor de precizie, tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă.

Tabelul 8.18

| Parametrul funcțional | CESU-35kV |
|---|--------------------------|
| Tensiunea nominală, kV | 35/√3 |
| Tensiunea de linie maximă de lucru, kV | 42 |
| Tensiunea de ținere 50 Hz sub ploaie 1 min, kV _{ef} | 80 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max} | 195 |
| Comutabilitate primară | 1 : 1 |
| Curent primar nominal, A | 15...1000 |
| Curent secundar nominal, A | 5 |
| Putere secundară nominală, VA | 30/30 |
| Clasa de precizie | 0,5/D (10P) |
| Coeficient de saturație | < 5 ; < 10 ; > 20 ; > 30 |
| Curent limită termic, kA _{ef} | 100 I _{pn} |
| Curent limită dinamic, kA _{max} | 250 I _{pn} |
| Linie de fugă, cm/kV _{max} | 1,9 |

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sunt prezentate în tabelul 8.19.

Tabelul 8.19

| Simbolizare | I _{pn} A | I _{sn} A | Clasă de precizie | S _n VA | n | Cod IEPG pentru : | |
|-------------|----------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------|---------------------|------------------|
| | | | | | | Construcție normală | Construcție TH-I |
| CESU-35KV | 15 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135100 | 6135114 |
| CESU-36KV | 20 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135101 | 6135115 |
| CESU-35KV | 30 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135102 | 6135116 |
| CESU-35KV | 40 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135103 | 6135117 |
| CESU-35KV | 50 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135104 | 6135118 |
| CESU-35KV | 75 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135105 | 6135119 |
| CESU-35KV | 100 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135106 | 6135120 |
| CESU-35KV | 150 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135107 | 6135121 |
| CESU-35KV | 200 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135108 | 6135122 |
| CESU-35KV | 300 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135109 | 6135123 |
| CESU-35KV | 400 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135110 | 6135124 |
| CESU-35KV | 600 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 10/> 30 | 6135111 | 6135125 |
| CESU-35KV | 750 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 5/> 20 | 6135112 | 6135126 |
| CESU-35KV | 1000 | 5 | 0,5/10P | 30/30 | < 10/> 30 | 6135113 | 6135127 |

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de forma înfășurării primare, de valoarea curentului primar nominal și indirect de forma geometrică a izolatorului.

Dimensiunile, masa, cit și forma sînt prezentate în fig. 8.25.

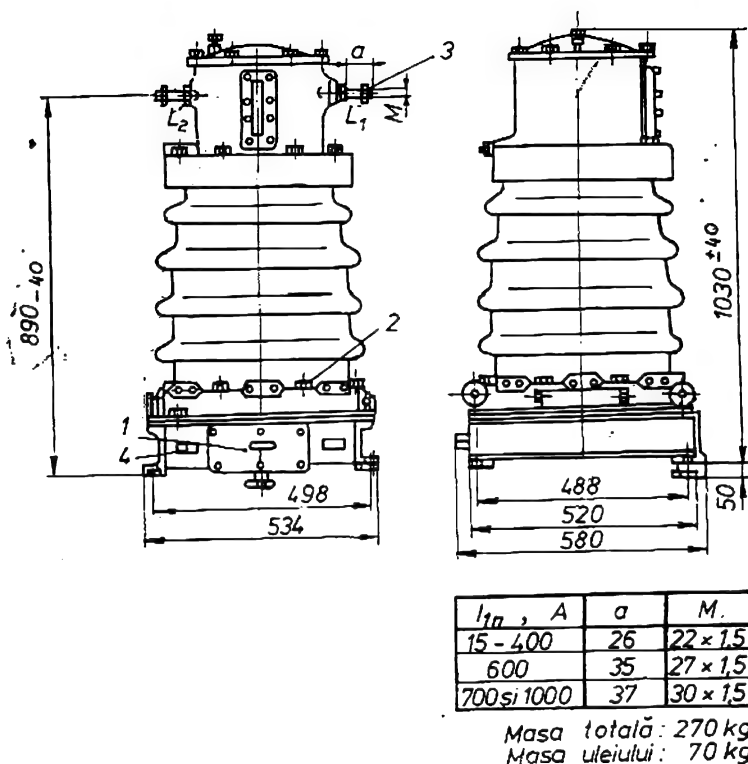


Fig. 8.25. Forma constructivă, dimensiuni și greutate pentru transformatoare de curent tip CESU—35 kV:

1 — cutia bornelor secundare; 2 — șurub de legare la pământ; 3 — borna primară; 4 — eticheta.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—I.

Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—I au codul IEPC indicat în tabelul 8.19.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.19 (I_{pn} ; I_{sn} ; S_n ; clasa);
- felul execuției: normală sau TH—I.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatorul trebuie astfel montat încât barele de legătură să nu solicite bornele înfășurării primare.

Se verifică aspectul exterior care nu trebuie să prezinte: scurgeri de ulei; izolatorul deteriorat; vizor spart; piese de racord de la borne lipsă; sigiliul bușonului de ulei rupt; scăderea nivelului uleiului.

Dacă nivelul de ulei se găsește sub nivelul indicat se va completa cu ulei curat, uscat și degazat.

Izolatorul va fi spălat la exterior.

Este indicat luarea probelor de ulei.

Se va pune la pământ soclul transformatorului prin șurubul prevăzut.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare se pune la masă.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cât și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cât și în prescripțiile de exploatare.

8.1.6. TRANSFORMATORE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU—110 kV

Destinație. Transformatoarele de curent tip CESU—110 kV sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 110 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele CESU—110 kV se compun din următoarele părți principale:

- partea activă (înfășurarea primară și miczurile magnetice cu înfășurările secundare);
- izolatorul de înaltă tensiune;
- capul transformatorului cu sistemul de comutare al înfășurării primare;
- soclul cu cutia bornelor secundare.

Izolația de înaltă tensiune a transformatorului este formată din hirtie electroizolantă de cablu dispusă, atît pe înfășurarea primară, cît și pe înfășurarea secundară.

Izolația de înaltă tensiune este uscată și impregnată sub vid și apoi cufundată în ulei de transformator.

Izolatorul de înaltă tensiune servește pentru izolarea bornelor de înaltă tensiune față de pămînt, dar constituie în același timp și cuva transformatorului.

Înfășurarea primară este comutabilă în raportul 1:2 pentru gama standardizată a curenților de la 50 la 600 A, iar pentru curentul primar de 1250 A înfășurarea primară este necomutabilă.

În capul transformatorului se găsește sistemul de comutare al înfășurării primare și burduful din cauciuc pentru preluarea variațiilor de volum de ulei datorate temperaturii.

Parametrii principali funcționali. Acești parametrii sînt prezentați în tabelul 8.20.

Tabelul 8.20

| Parametru funcțional | CESU-110kV |
|--|---|
| Tensiunea nominală, kV | $110/\sqrt{3}$ |
| Tensiunea de linie maximă de lucru, kV | 123 |
| Tensiunea de ținere 50Hz sub ploaie 1 min, kV_{ef} | 230 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs , kV_{max} | 550 |
| Comutabilitate primară | 1 : 2 |
| Curent primar nominal, A | 2×50 ; 2×75 ; 2×100 ; 2×150 ; 2×200 ; 2×300 ; 1250 |
| Curent secundar nominal, A | 5 |
| Putere secundară nominală, VA | 30/30/60 sau 30/30/30 |
| Clasa de precizie | 0,5/10P/1 sau 0,5/10P/10P |
| Coeeficient de saturație | $< 10 / > 20 / > 5$ $< 10 / > 20 / > 10$ |
| Curent limită termic, kA_{ef} | $120 \times I_{pn}$ dar maxim 60 kA_{ef} |
| Curent limită dinamic, kA_{max} | $2,5 \times I_t$ dar max 85 kA_{max} |
| Linie de fugă normală, cm/ kV_{max} | 1,6 |
| Linie de fugă mărită, cm/ kV_{max} | 2,2 |
| Tracțiunea axială maximă admisă la borna prim, (kgf) | 300 |

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de : curentul primar nominal, combinația claselor de precizie și caracteristicile electrice ale acestora, tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă, cît și lungimea liniei de conturare a izolatorului de înaltă tensiune.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.21.

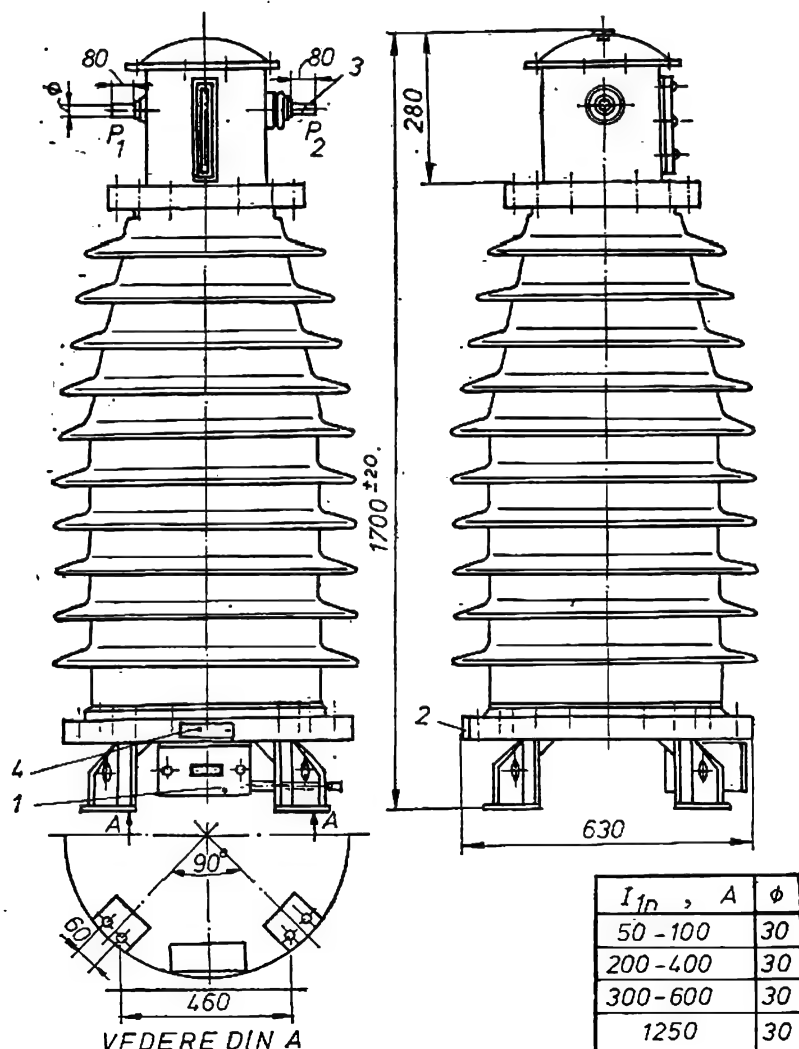
Tabelul 8.21

| Simbolizare | Curentul primar I_{pn} A | Clasă de precizie | Putere nominală S_n VA | Coeficient de saturație η | Curentul limită termic I_t kA_{eff} | Curentul limită dinamic kA_{max} | Linie fugă normală | | Linie fugă mărită | |
|-------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------------|---|--|---|--|
| | | | | | | | Cod IEPD pt. construcție normală | Cod IEPD pt. construcție TH-I | Cod IEPD pt. construcție normală | Cod IEPD pt. construcție TH-I |
| CESU-110 | 2 × 50 | 0,5/10P/1 | 30/30/60 | $<10/ \geq 20/ \geq 5$ | 2 × 6 | 2 × 15 | 6136700 | 6136714 | 6136800 | 6136814 |
| | | 0,5/10P/10P | 30/30/30 | $<10/ \geq 20/ \geq 10$ | | | 6136701 | 6136715 | 6136801 | 6136815 |
| CESU-110 | 2 × 75 | 0,5/10P/1 | 30/30/60 | $<10/ \geq 20/ \geq 5$ | 2 × 9 | 2 × 22,5 | 6136702 | 6136716 | 6136802 | 6136816 |
| | | 0,5/10P/10P | 30/30/30 | $<10/ \geq 20/ \geq 10$ | | | 6136703 | 6136717 | 6136803 | 6136817 |
| CESU-110 | 2 × 100 | 0,5/10P/1 | 30/30/60 | $<10/ \geq 20/ \geq 5$ | 2 × 12 | 2 × 30 | 6136701 | 6136718 | 6136804 | 6136818 |
| | | 0,5/10P/10P | 30/30/30 | $<10/ \geq 20/ \geq 10$ | | | 6136705 | 6136719 | 6136805 | 6136819 |
| CESU-110 | 2 × 150 | 0,5/10P/1 | 30/30/60 | $<10/ \geq 20/ \geq 5$ | 2 × 18 | 2 × 45 dar max. 65 | 6136706 | 6136720 | 6136806 | 6136820 |
| | | 0,5/10P/10P | 30/30/30 | $<10/ \geq 20/ \geq 10$ | | | 6136707 | 6136721 | 6136807 | 6136821 |
| CESU-110 | 2 × 200 | 0,5/10P/1 | 30/30/60 | $<10/ \geq 20/ \geq 5$ | 2 × 24 | 2 × 60 dar max. 85 | 6136708 | 6136722 | 6136808 | 6136822 |
| | | 0,5/10P/10P | 30/30/30 | $<10/ \geq 20/ \geq 10$ | | | 6136709 | 6136723 | 6136809 | 6136823 |
| CESU-110 | 2 × 300 | 0,5/10P/1 | 30/30/60 | $<10/ \geq 20/ \geq 5$ | 2 × 36 dar max. 60 | maxim 85 | 6136710 | 6136724 | 6136810 | 6136824 |
| | | 0,5/10P/10P | 30/30/30 | $<10/ \geq 20/ \geq 10$ | | | 6136711 | 6136725 | 6136811 | 6136825 |
| CESU-110 | 1250 | 0,5/10P/1 | 30/30/60 | $<10/ \geq 20/ \geq 5$ | 60 | 85 | 6136712 | 6136726 | 6136812 | 6136826 |
| | | 0,5/10P/10P | 30/30/30 | $<10/ \geq 20/ \geq 10$ | | | 6136713 | 6136727 | 6136813 | 6136827 |

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de forma constructivă a înfășurării primare și indirect de forma geometrică a izolatorului, cît și de valoarea curentului primar nominal.

Dimensiunile, masa, cît și forma sînt prezentate în fig. 8.26.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—I.



Masa uleiului : 200 kg

Fig. 8.26. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CESU—110 kV :

1 — cutia bornelor secundare; 2 — placă legare la pământ; 3 — bornă primară; 4 — etichetă.

Variantele de transformatoare care se livrează în execuție TH—I au codul IEPC indicat în tabelul 8.21.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.21 (I_m ; I_n ; S_n ; clasa);
- felul execuției: normală sau TH—I;
- lungimea liniei de fugă specifice.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația), IEPC, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punere în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Transformatorul trebuie astfel montat încît barele de legătură să nu solicite bornele înfășurării primare la încovoiere.

Socul transformatorului va fi pus la pămînt, printr-un conductor de cupru de secțiune corespunzătoare prescripțiilor de montaj, prin intermediul șurubului de punere la pămînt.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi pus la pămînt, indiferent dacă înfășurarea este sau nu utilizată.

Înfășurările secundare nu vor fi lăsate deschise și nu se montează siguranțe fuzibile în circuitele secundare.

Se verifică aspectul exterior al transformatorului, care nu trebuie să prezinte scurgeri de ulei, izolatorul de înaltă tensiune deteriorat, vizorul spart, piese de racod de la borne lipsă, sigiliul rupt.

Nivelul uleiului trebuie să fie la linia roșie prevăzută pe capacul indicatorului de nivel.

Orice alte defecțiuni mai grave vor fi aduse la cunoștință fabricii constructoare.

Se interzice montarea transformatoarelor care continuă să prezinte chiar curgeri slabe de ulei.

La luarea probelor de ulei se determină factorul de pierderi dielectrice ($\text{tg}\delta$) și rigiditatea dielectrică.

Se măsoară $\text{tg}\delta$ a transformatorului care trebuie să se încadreze în valorile indicate de uzina constructoare în norma produsului, cît și cele prevăzute în prescripțiile de exploatare ale beneficiarului.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cît și măsurile de protecția muncii, sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cît și în prescripțiile de exploatare.

8.1.7. TRANSFORMATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CEPS—
—110 kV

Destinație. Transformatoarele de curent tip CEPS—110 kV sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 110 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele tip CEPS—110 kV se compun din următoarele părți principale:

- partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare);
- izolatoare de înaltă tensiune;
- capul transformatorului (sistemul de comutare al înfășurării primare și camera elastică);
- cuva cu cutia bornelor secundare.

Transformatorul are izolația internă de înaltă tensiune din hirtie de cablu electroizolantă dispusă numai pe înfășurarea primară în formă de U. Izolația din hirtie este uscată și impregnată sub vid și apoi cufundată în ulei de transformator. Construcția transformatorului asigură ermetizarea tuturor părților interne față de mediul exterior.

Variațiile volumului de ulei datorită temperaturii sînt preluate de camera elastică (burduf din cauciuc) prevăzută în acest scop, acestea putînd fi observate prin vizorul dispus pe capul transformatorului.

Izolația externă este asigurată de două izolatoare dispuse pe fiecare braț al înfășurării primare. Înfășurarea primară este comutabilă în raportul 1 : 2 pentru gama standardizată a curenților.

Sistemul de comutare al înfășurării primare este astfel construit, încît pentru schimbarea treptei de curent de la I_{pn} la 1 : 2 I_{pn} este necesară desfacerea clemelor ce scurtcircuitează perechea de borne primare a fiecărui cap și folosirea lor la legarea electrică a capetelor între ele.

Sistemul de comutare al înfășurării primare este dispus în exteriorul capetelor transformatorului, acestea constituind și calea de curent la conexiunea serie a înfășurării primare.

La aceste transformatoare toată gama de curenți primari se realizează și prin comutabilitatea înfășurărilor secundare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.22.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de: curentul primar nominal, combinația claselor de precizie și caracteristicile electrice ale acestora, curentul secundar nominal, tipul înfășurării primare care determină și forma constructivă a transformatorului.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.23.

Tabelul 8.22

| Parametrii funcionali | CEPS-110 kV |
|--|---------------------|
| Tensiunea nominală, kV | 110/ $\sqrt{3}$ |
| Tensiune de linie maximă de lucru, kV | 123 |
| Tensiunea de ținere 50 Hz sub ploaie 1 min, kV _{ef} | 230 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μ s, kV _{max} | 550 |
| Comutabilitate primară | 1 : 2 |
| Curent primar nominal, A | 300—2000 |
| Curent secundar nominal, A | 5 sau 1 |
| Putere secundară nominală, VA | 30/60 (30)/30/30 |
| Clasa de precizie | 0,5/1 (10P)/10P/10P |
| Coefficient de saturație | vezi tabel 8.23 |
| Ordinea miezurilor * | 1/2/4/3 |
| Curent limită termic, kA _{ef} | 40 |
| Curent limită dinamic, kA _{max} | 85 |
| Linie de fugă, cm/kV _{max} | 2,2 |
| Tracțiunea axială maximă admisă la borna primară, kgf | 150 |
| Tracțiunea transversală maximă admisă la borna primară, kgf | 50 |

* Prin unificarea miezului 2 cu 4 într-un singur miez, se poate obține clasa 10P la 30 VA cu $n > 30$.

Tabelul 8.23

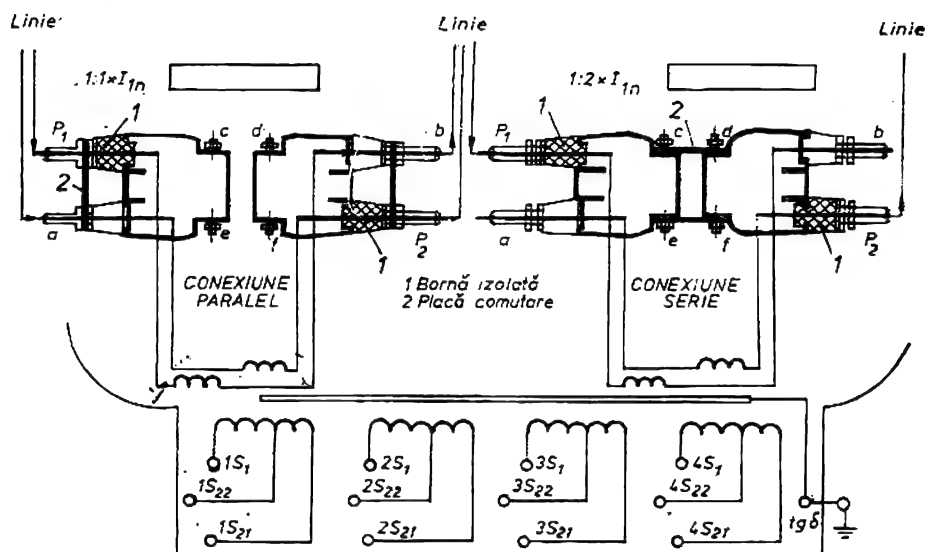
| Simbolizare | Va- riantă | I_{pn} A | I_{sn} A | * | I_t kA _{ef} | I_d kA _{max} | Cod IEPC |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------|
| CEPS-110 | 1 | 2 × 1000 | 5 | < 7 / > 10 (> 30) / > 30 / > 30 | 40 | 85 | 6137000 |
| | 2 | 2 × 800* | 1 | < 7 / > 10 (> 20) / > 20 / > 30 | | | 6137100 |
| | 3 | 2 × 800 | 5 | < 7 / > 10 (> 20) / > 20 / > 30 | | | 6137200 |
| CEPS-110 | 4 | 2 × 600* | 1 | < 7 / < 10 (> 15) / > 15 / > 30 | 40 | 85 | 6137300 |
| | 5 | 2 × 500 | 5 | < 7 / < 10 (> 15) / > 15 / > 30 | | | 6137400 |
| CEPS-110 | 6 | 2 × 400* | 1 | < 7 / < 10 (> 10) / > 10 / > 20 | 40 | 85 | 6137500 |
| | 7 | 2 × 400 | 5 | < 7 / < 10 (> 10) / > 10 / > 10 | | | 6137600 |
| CEPS-110 | 8 | 2 × 300* | 1 | < 7 / < 5 (> 10) / > 10 / > 15 | 40 | 85 | 6137700 |

* Treapta a doua de curent primar se obține prin prize la înfășurarea secundară.

Puterile înfășurărilor secundare și clasele de precizie sînt aceleași la toate variantele.

Schema electrică. Schema electrică în care se prezintă înfășurarea primară, sistemul de comutare al acesteia și înfășurările secundare este prezentată în fig. 8.27.

Forma constructivă și dimensiuni de gabarit. Forma constructivă a acestui tip de transformator este determinată în principal de forma geometrică a înfășurării primare, cât și de modul de dispunere a înfășurărilor secundare pe înfășurarea primară.



| INFĂȘURARE PRIMARĂ | | | | INFĂȘURARE SECUNDARĂ | | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|-------------------|----------------------|---|------------------|-------------|---|------------------|-------------|---|------------------|
| | | | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | |
| SĂ SE CONECTEZE | | | | | | | | | | | | |
| I_{1n} | A | Linia | la și în plus | I_{2n} | A | Circuit la | I_{2n} | A | Circuit la | I_{2n} | A | Circuit la |
| <div></div> | | $P_{1a} - P_{2b}$ | $P_{1a} - P_{2b}$ | <div></div> | | $1S_1 - 1S_{21}$ | <div></div> | | $2S_1 - 2S_{21}$ | <div></div> | | $3S_1 - 3S_{21}$ |
| <div></div> | | | | <div></div> | | $1S_1 - 1S_{22}$ | <div></div> | | $2S_1 - 2S_{22}$ | <div></div> | | $3S_1 - 3S_{22}$ |
| <div></div> | | $P_1 - P_2$ | $cd - ef$ | <div></div> | | $1S_1 - 1S_{21}$ | <div></div> | | $2S_1 - 2S_{21}$ | <div></div> | | $3S_1 - 3S_{21}$ |
| <div></div> | | | | <div></div> | | $1S_1 - 1S_{22}$ | <div></div> | | $2S_1 - 2S_{22}$ | <div></div> | | $3S_1 - 3S_{22}$ |
| | | | | | | | | | | | | $4S_1 - 4S_{21}$ |
| | | | | | | | | | | | | $4S_1 - 4S_{22}$ |

Fig. 8.27. Schema electrică a transformatorului de curent tip CEPS-110 kV;

1 - bornă izolată; 2 - placă comutare.

Dimensiunile, masa și forma sînt prezentate în fig. 8.28.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste transformatoare pot fi livrate și în execuție TH-I la comandă specială din partea solicitantului.

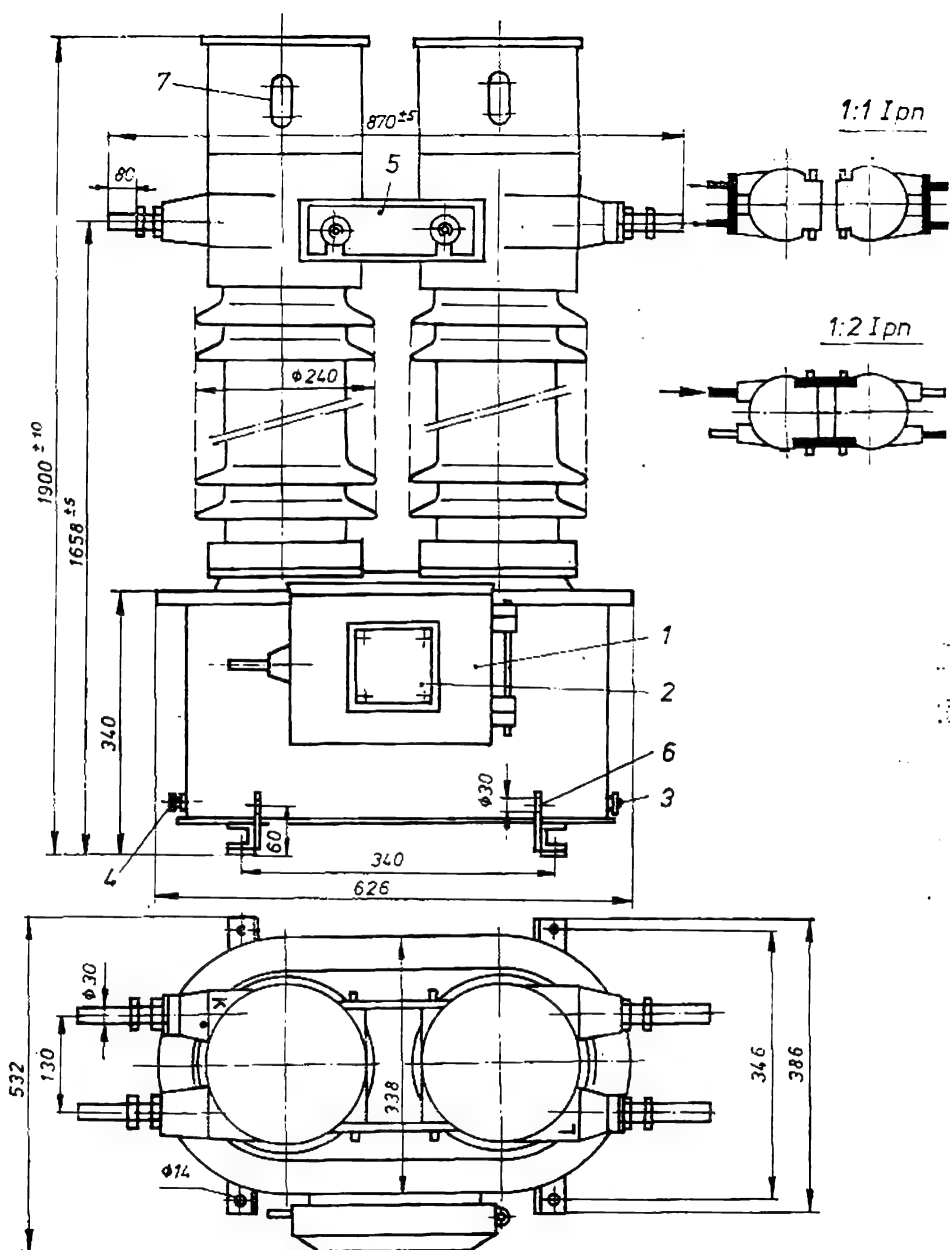


Fig. 8.28. Forma constructivă și dimensiunile transformatoarelor de curent tip CEPS—110 kV :
 1 — cutia bornelor secundare; 2 — eticheta și schema de conexiuni; 3 — bușon scurgere de ulei; 4 — șurub M 10 pentru legare la pământ; 5 — clemă de comutare primară; 6 — urechi de ridicare; 7 — vizor ulei; 8 — capac.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.23 (I_{pa} ; I_{sn} ; S_n ; clasa).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPG, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Se verifică aspectul exterior al transformatorului care nu trebuie să prezinte: scurgeri de ulei; izolatoare de înaltă tensiune deteriorate cit și cele de joasă tensiune de la bornele secundare; cuvă lovită; sigiliul bușonului de ulei rupt.

Nu este indicată subîncărcarea înfășurărilor secundare de măsură, deoarece în acest caz erorile de măsurare pot crește, iar coeficientul de saturație se mărește și în cazul curenților de scurtcircuit se pot distruge aparatele cu echipament mobil (ampermetre, contoare) montate în circuitul înfășurărilor secundare.

Se execută legătura la pămînt conform normelor în vigoare, de asemenea o bornă a fiecărei înfășurări secundare va fi pusă la pămînt indiferent dacă înfășurarea este sau nu utilizată.

Tracțiunea cablurilor legate la bornele primare nu va depăși 150 kgf pe direcția bornelor și 50 kgf transversal pe borne.

În cazul în care nivelul de ulei se află sub cel corespunzător temperaturii normale, se va trece la completarea cu ulei curat, uscat și degazat.

Cu ocazia reviziei se indică și măsurarea factorului de pierderi dielectrice ($\tan \delta$) pentru compararea cu valoarea indicată de întreprinderea constructoare.

Se verifică starea în care se află burdufurile din cauciuc și dacă este cazul se pot înlocui cu altele noi.

După revizie se verifică etanșeitatea transformatorului.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cit și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cit și în prescripțiile de exploatare.

8.1.8. TRANSFORMATORE DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP CESU-k; h; i — 220-400 kV

Destinație. Transformatoarele de curent tip CESU-k; h; i—220—400 kV sînt destinate pentru măsurări și protecție în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea nominală de 220; 400 kV la frecvența de 50Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din următoarele părți principale:

- partea activă (înfășurarea primară și miezurile magnetice cu înfășurările secundare);
- izolatorul de înaltă tensiune;
- capul transformatorului (sistemul de comutare al înfășurării primare și camera elastică);

— cuva (pentru CESU—k; h; i—220 kV) și sochul (pentru CESU—k; h; i—400 kV).

Izolația internă de înaltă tensiune este din hirtie de cablu electroizolantă dispusă numai pe înfășurarea primară la CESU—k; h; i—220 kV, iar la CESU—k; h; i—400 kV și pe înfășurările secundare.

Izolația din hirtie este uscată și impregnată sub vid și apoi cufundată în ulei de transformator.

Construcția transformatorului asigură ermetizarea tuturor părților interne față de mediul exterior.

Variațiile volumului de ulei datorită temperaturii sunt preluate de camera elastică (burduf din cauciuc) prevăzută în acest scop, acestea putând fi observate prin vizorul dispus pe capul transformatorului.

Izolatorul de înaltă tensiune servește pentru izolarea bornelor de înaltă tensiune față de pământ, iar pentru CESU—k; h; i—400 kV constituie și cuvă.

Înfășurarea primară este comutabilă în rapoartele 1:2 și 1:2:4.

Sistemul de comutare este plasat în capul transformatorului și este astfel construit încât pentru schimbarea raportului de transformare (poziția clemelor de comutare) este necesar desfacerea capacului camerei elastice la transformatorul CESU—k; h; i—220 kV, iar la transformatorul CESU—k; h; i—400 kV numai o rabatare a întregului ansamblu cameră elastică în jurul unui ax excentric.

La aceste transformatoare toată gama de curenți primari se realizează și prin comutabilitatea înfășurărilor secundare.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sunt prezentați în tabelul 8.24.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sunt determinate în principal de: curentul primar nominal, curentul secundar nominal, forma cuvei transformatoarelor tip CESU—k; h; i—220 kV și tipul bornelor primare.

Tabelul 8.24

| Parametrul funcțional | CESU—k; h; i—220kV | CESU—k; h; i—400kV |
|---|---|--------------------|
| Tensiune nominală, kV | 220/ $\sqrt{3}$ | 400/ $\sqrt{3}$ |
| Tensiune de linie maximă de lucru, kV | 245 | 420 |
| Tensiunea de țineră 50 Hz sub ploaie, kV _{ef} | 460 | 680 |
| Tensiune de încercare la impuls 1,2/50 μ s, kV _{max} | 1050 | 1500 |
| Comutabilitate primară | 1:2 1:2:1 | 1:2 1:2:4 |
| Curent primar nominal, A | 250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1600 | |
| Curent secundar nominal, A | 1 sau 5 | 1 sau 5 |
| Putere secundară nominală la $\cos \varphi = 0,8$ VA | 30/30/30 (60)/30 | |
| Clasa de precizie | 0,5/1 (10P)/5P (10P)/10P | |
| Coefficient de saturație n | < 5 (< 10)/> 30/> 30/> 30 | |
| Curent limită termic, I_t , kA _{ef} | 64 | 64 |
| Curent limită dinamic I_d , kA _{max} | 85 | 85 |
| Linia de conturare, m | 5,92 | 9,2 |
| Tracțiune axială maximă la borna primară, kgf | 150 | 150 |
| Tracțiune transversală maximă la borna primară, kgf | 60 | 60 |

Transformatoarele tip CESU—k; h; i—220—400 kV se construiesc fiecare în câte 16 variante constructive și indiferent de variantă pentru caracteristicile înfășurărilor secundare (clasa de precizie; S_n ; n) există o singură combinație (v. tabelul 8.24).

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelele 8.25 și 8.26.

Tabelul 8.25

| Simbolizare variantă | Varianta | Cod IEPC | Curentul primar I_{pn} A | I_{sn} A | Curentul limită termic I_t , kA _{ef} |
|----------------------|----------|----------|------------------------------------|---------------|--|
| CESUk—220 | 1 | 6185300 | 1600; 1200; 1000; 800; 600; 500 | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 250$ A |
| CESUk—200 * | 2 | 6185400 | 400; 300; 250 | 1 | |
| CESUh—220 | 3 | 6185100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 400$ A |
| CESUh—220* | 4 | 6185200 | 1600; 800; 400 | 1 | |
| CESUi—220 | 5 | 6184300 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 300$ A |
| CESUi—220* | 6 | 6184400 | 1200; 600; 300 | 1 | |
| CESUh—220 | 7 | 6183100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 500$ A |
| CESUh—220 | 8 | 6183200 | 1000; 500; 250 | 1 | |
| CESUh—220 | 9 | 6184100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 600$ A |
| CESUh—220 | 10 | 6184200 | 1200; 600; 300 | 1 | |
| CESUi—220 | 11 | 6180100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 250$ A |
| CESUi—220 | 12 | 6180200 | 500; 250 | 1 | |
| CESUi—220 | 13 | 6181100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 300$ A |
| CESUi—220 | 14 | 6181200 | 600; 300 | 1 | |
| CESUi—220 | 15 | 6182100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 400$ A |
| CESUi—220 | 16 | 6182200 | 800; 400 | 1 | |

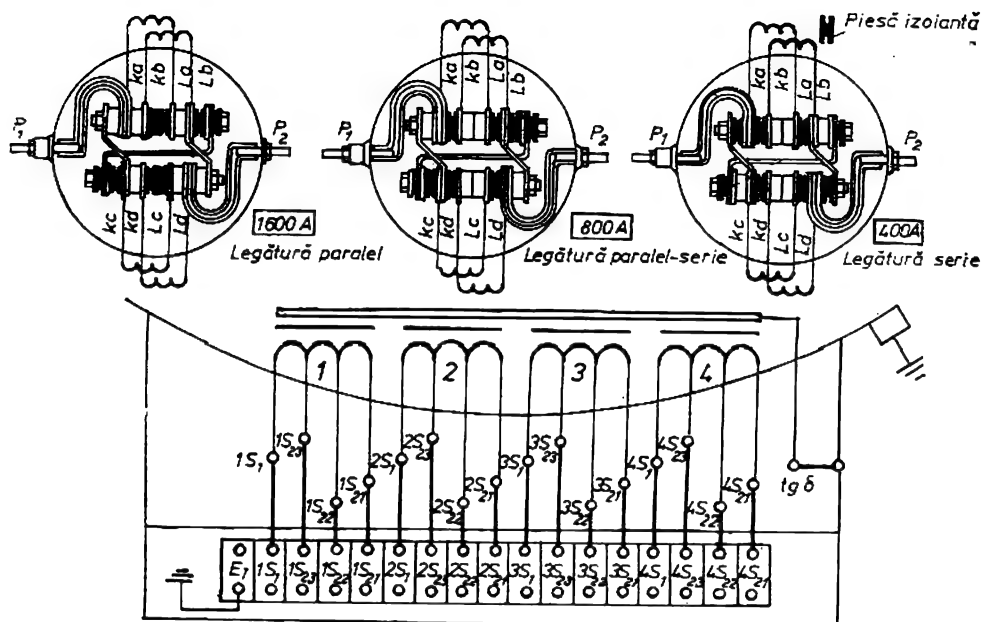
* Numai aceste tipuri constructive sînt în fabricație de serie.

Tabelul 8.26

| Simbolizare variantă | Varianta | Cod IEPC | Curent primar I_{pn} A | I_{sn} A | Curent limită termic I_t , kA _{ef} |
|----------------------|----------|----------|--------------------------------|---------------|--|
| CESUk—400* | 1 | 6195300 | 1600; 1200; 1000 | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 250$ A |
| CESUk—400* | 2 | 6195400 | 800; 600; 500 400; 300; 250 | 1 | |
| CESUh—400 | 3 | 6195100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 400$ A |
| CESUh—400 | 4 | 6195200 | 1600; 800; 400 | 1 | |
| CESUi—400 | 5 | 6194300 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 300$ A |
| CESUi—400 | 6 | 6194400 | 1200; 600; 300 | 1 | |
| CESUh—400 | 7 | 6193100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 500$ A |
| CESUh—400 | 8 | 6193200 | 1000; 500; 250 | 1 | |
| CESUh—400 | 9 | 6194100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 600$ A |
| CESUh—400 | 10 | 6194200 | 1200; 600; 300 | 1 | |
| CESUi—400 | 11 | 6190100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 250$ A |
| CESUi—400 | 12 | 6190200 | 500; 250 | 1 | |
| CESUi—400 | 13 | 6191100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 300$ A |
| CESUi—400 | 14 | 6191200 | 600; 300 | 1 | |
| CESUi—400 | 15 | 6192100 | | 5 | 64 pentru $I_{pn} \geq 400$ A |
| CESUi—400 | 16 | 6192200 | 800; 400 | 1 | |

* Aceste tipuri constructive sînt în fabricație de serie.

Schema electrică. Schema electrică în care se prezintă înfășurarea primară, sistemul de comutare al acesteia și înfășurările secundare este prezentată în fig. 8.29. și 8.30.



| INFĂȘURARE PRIMARĂ | | | INFĂȘURARE SECUNDARĂ | | | | | | | |
|--------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------|
| | | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| SĂ SE CONECTEZE | | | | | | | | | | |
| I_{1n}, A | Linia la | și în plus | I_{2n}, A | Circuitul la | I_{2n}, A | Circuitul la | I_{2n}, A | Circuitul la | I_{2n}, A | Circuitul la |
| 1600 | $P_1 - P_2$ | ka-kb, La-Lb | 1 | 1S ₁ 1S ₂₁ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₁ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₁ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₁ |
| 1200 | | ka-kc, Lb-Ld | 1 | 1S ₁ 1S ₂₂ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₂ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₂ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₂ |
| 1000 | | ka-kd, Lc-Ld | 1 | 1S ₁ 1S ₂₃ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₃ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₃ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₃ |
| | | | | | | | | | | |
| 800 | | kb-La | 1 | 1S ₁ 1S ₂₁ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₁ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₁ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₁ |
| 600 | | Lb-Ld | 1 | 1S ₁ 1S ₂₂ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₂ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₂ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₂ |
| 500 | | ka-kc | 1 | 1S ₁ 1S ₂₃ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₃ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₃ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₃ |
| | | kd-Lc | | | | | | | | |
| 400 | | kb-La | 1 | 1S ₁ 1S ₂₁ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₁ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₁ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₁ |
| 300 | | Lb-kc | 1 | 1S ₁ 1S ₂₂ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₂ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₂ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₂ |
| 250 | | kd-Lc | 1 | 1S ₁ 1S ₂₃ | 1 | 2S ₁ 2S ₂₃ | 1 | 3S ₁ 3S ₂₃ | 1 | 4S ₁ 4S ₂₃ |
| | | | | | | | | | | |

Fig. 8.29. Schema electrică a transformatorului de curent tip CESUK – 220 kV.

Aceste scheme sînt valabile numai pentru variantele CESUK – 220 – 400 kV.

Forma constructivă și dimensiuni de gabarit. Forma constructivă a acestor tipuri de transformatoare este determinată în principal de forma

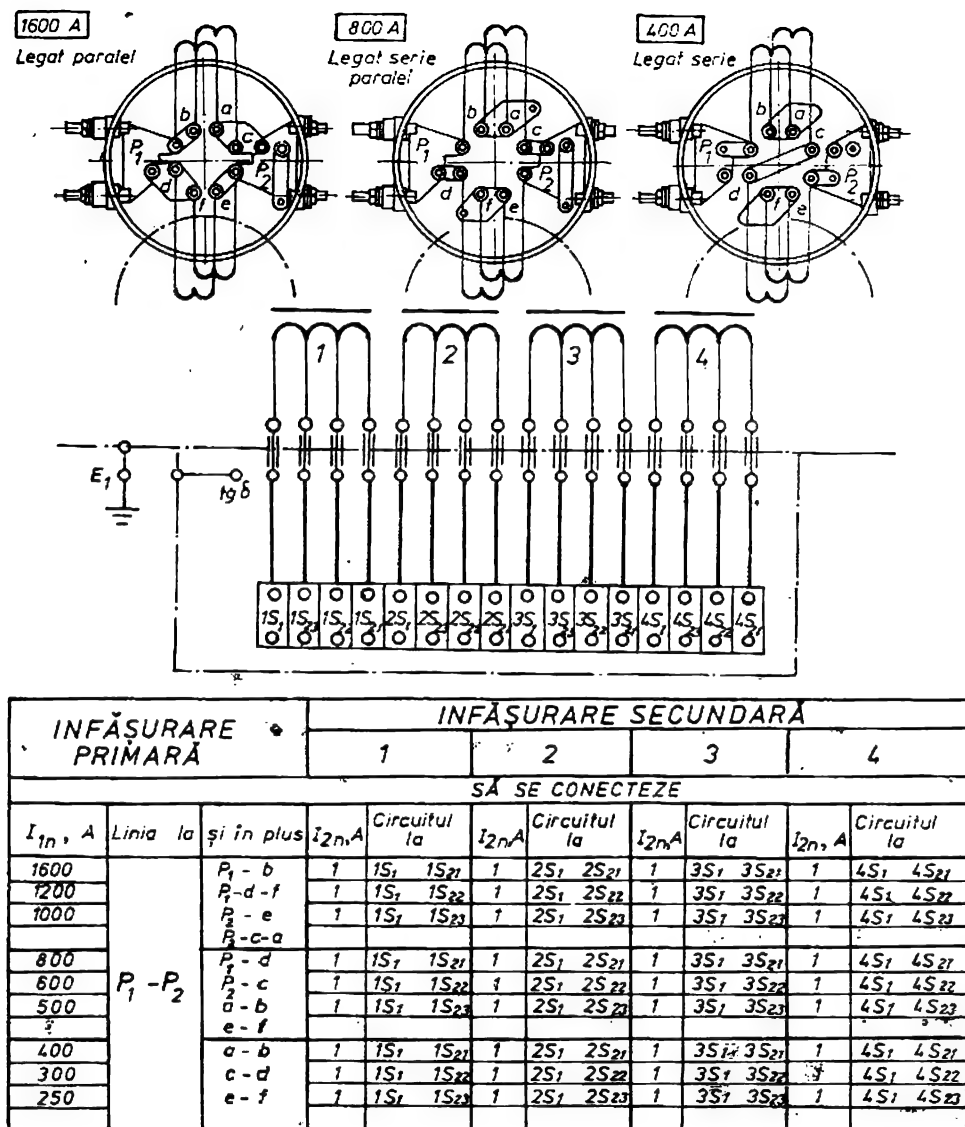


Fig. 8.30. Schema electrică a transformatorului de curent tip CESUK - 400 kV.

geometrică a înfășurării primare, de modul de dispunere a înfășurărilor secundare pe înfășurarea primară, cit și de tipul bornelor primare.

Dimensiunile, masa, forma și tipul bornelor primare sînt prezentate în fig. 8.31; 8.32 și 8.33.

Date tehnice și de livrare. Aceste transformatoare pot fi livrate și în execuție TH—I la comandă specială din partea solicitantului.

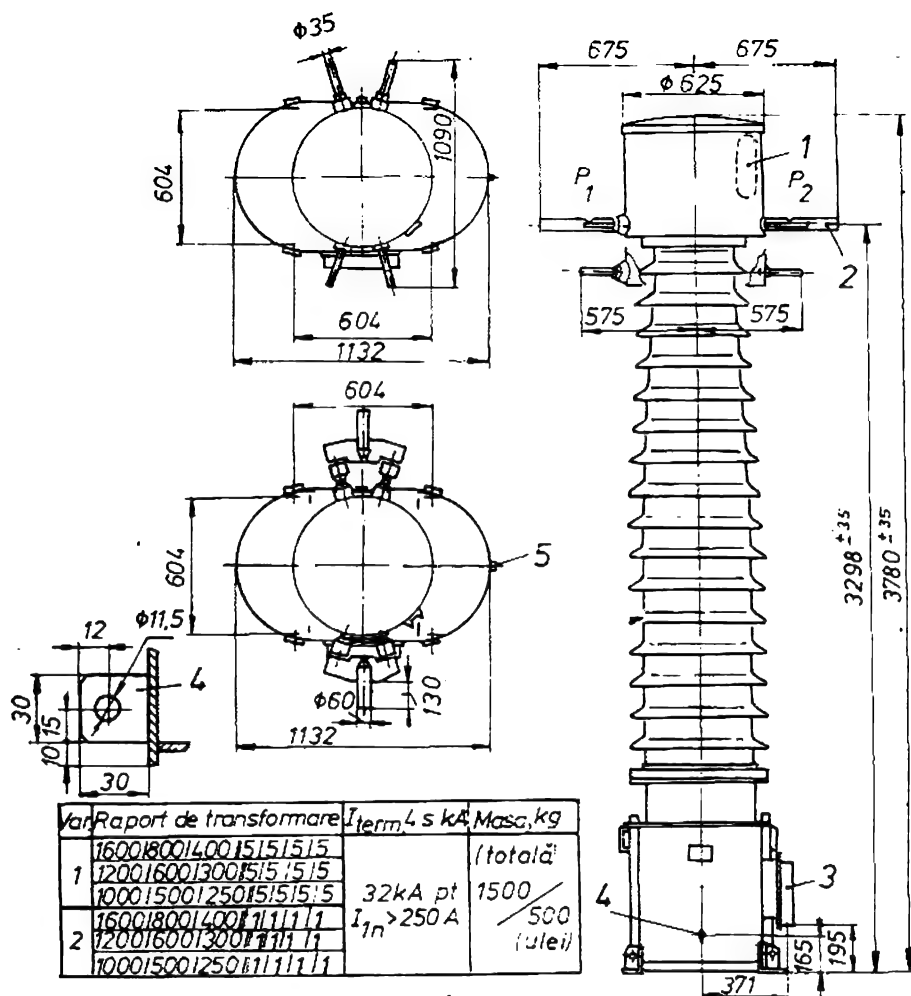


Fig. 8.31. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CESUK — 220 kV, varianta 1 și 2:

1 — vizor nivel de ulei; 2 — bornă primară; 3 — cutie borne secundare; 4 — clemă legare la pământ; 5 — bușon scurgere ulei.

Variantele marcate cu asterisc în tabelele 8.25 și 8.26 sînt în fabricația de serie. Celelalte se pot livra dacă sînt cerințe justificate economic din partea solicitantului.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelor 8.24; 8.25; 8.26 (clasele de precizie; I_{pn} ; I_{sn} ; S_n ; n).

Observații. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul (specificația) IEPC, acesta este suficient pentru desemnarea variantei de transformator solicitată.

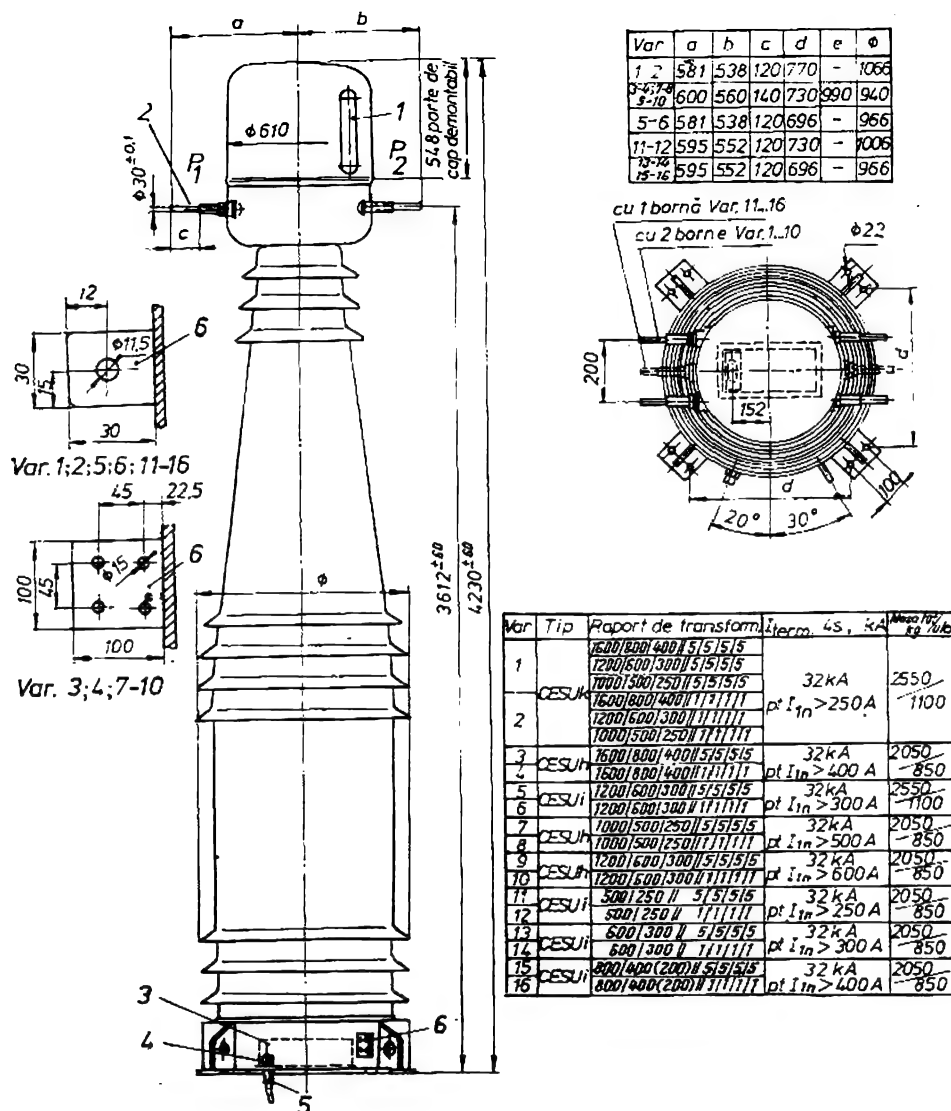


Fig. 8.33. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CESU
k; h; j — 400 kV, variantele 1 ... 16:
1 — vizor nivel ulei; 2 — bornă primară; 3 — cutie borne secundare; 4 — bușon scurgere ulei; 5 — cutie terminală;
6 — clemă de legare la pământ.

În cazul în care nivelul de ulei se află sub cel corespunzător temperaturii normale, se va completa cu ulei curat, uscat și degazat. La efectuarea reviziei se indică și măsurarea factorului de pierderi dielectrice ($\text{tg}\delta$) pentru comparare cu valoarea indicată de întreprinderea constructoare.

Înfășurările secundare nu vor fi lăsate deschise și nu se montează siguranțe fuzibile în circuitele lor. În funcție de condițiile locale izolatorul va fi curățat (spălat la exterior).

Se verifică starea în care se află burduful din cauciuc și dacă este cazul se poate înlocui cu un altul nou.

Pentru luarea probelor de ulei, a schimbării conexiunii primare, indicații complete se găsesc în instrucțiunile de montaj și exploatare ale întreprinderii constructoare.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare, cât și măsurile de protecția muncii sunt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cât și în prescripțiile de exploatare.

8.1.9. TRANSFORMATORE DE CURENT PENTRU COMPONENTĂ HOMOPOLARĂ TIP CIRHi—CIRHo — 80—100—150 mm

Destinație. Transformatoarele de curent tip CIRHi—CIRHo sînt destinate pentru a fi montate pe cabluri trifazate, de 80—100—150 mm diametrul maxim, cu scopul transformării curentului de componentă homopolară (curent homopolar provocat de puneri la pămînt sau consumatori puternic asimetrici).

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru aceste transformatoare literele i și o au următoarea semnificație :

- i — variantă constructivă demontabilă ;
- o — variantă constructivă nedemontabilă.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun dintr-un miez pe care se află înfășurarea secundară și pentru consolidare mecanică sînt înglobate în rășină electroizolantă turnată.

Transformatorul CIRHi are miezul tăiat și cele două jumătăți se asamblează prin șuruburi.

Izolația dintre cablu și înfășurarea secundară este constituită din rășină electroizolantă turnată.

Datorită construcției demontabile variantele de transformatoare CIRHi pot fi introduse pe cabluri trifazate din instalații, avînd cutiile terminale deja montate.

Transformatoarele au aceleași dimensiuni ale soclului de prindere prevăzut cu 4 orificii putînd fi montate în orice poziție.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate în principal de: diametrul cablului trifazat; sensibilitatea protecției și tipul constructiv.

Caracteristici electrice specifice. Varianta de transformator CIRHi este destinată a lucra pe o impedanță secundară nominală $Z_{2n} = 1 \Omega \pm \pm 10\%$ pentru care sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 0,1$ A, la un curent primar homopolar $I_{1h} = 10$ A.

Pentru impedanțe secundare mai mici de 4Ω , sensibilitatea protecției crește și se calculează cu relația

$$I_2 = I_{2s} \left(1,3 - \frac{0,3}{\sqrt{K^2}} \right)^*,$$

în care I_{2s} este curentul secundar pentru o impedanță secundară nominală de $4 \Omega \pm 10\%$;

$$K = \frac{Z_{2n}}{Z_2} = \frac{4}{Z_2},$$

Z_{2n} — impedanța secundară nominală;

$$Z_{2n} = Z_{2rel} + Z_i + Z_c,$$

Z_{2rel} — impedanța releului;

Z_i — impedanța internă a înfășurării secundare;

Z_c — impedanța cablurilor de legătură cu releul.

Varianta de transformator CIRHo este destinată a lucra pe o impedanță secundară nominală $Z_{2n} = 4 \Omega \pm 10\%$ pentru care sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 0,1$ A, la un curent primar homopolar $I_{1h} = 6,5$ A.

Pentru impedanțe secundare mai mici de 4Ω ; sensibilitatea protecției crește și se calculează cu formula

$$I_2 = I_{2s} \left(1,2 - \frac{0,2}{\sqrt{K^2}} \right)^*.$$

$$K = \frac{Z_{2n}}{Z_2} = \frac{4}{Z_2},$$

cu aceleași semnificații ca mai sus.

Valorile curentului secundar I_{2s} în funcție de curentul primar homopolar I_{1h} , cu o toleranță de $\pm 20\%$ pentru variantele CIRHi și cu o

* Relația este dată în metoda de calcul a Întreprinderii Electropulere Craiova

toleranță de $\pm 10\%$ pentru variantele CIRHo, sînt date în diagrama din fig. 8.34.

Caracteristicile electrice specifice sînt prezentate în tabelul 8.27.

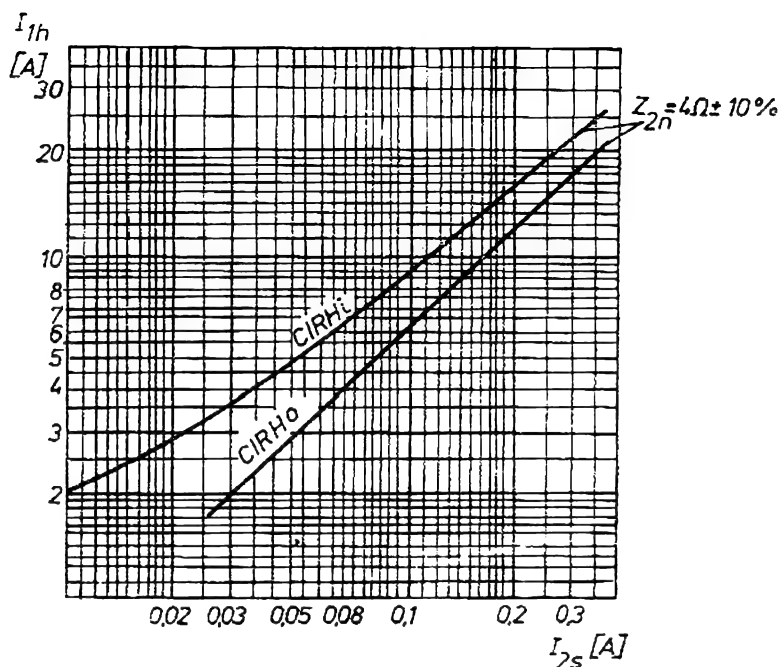


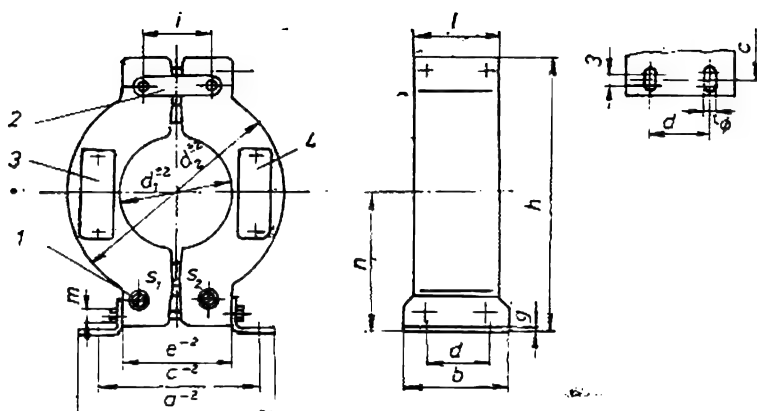
Fig. 8.34. Diagrama $I_{2s} = f(I_{1h})$ pentru transformatoarele tip CIRHi — CIRHo—80—100—150 mm.

Tabelul 8.27

| Caracteristica | Valoarea |
|--|----------------|
| Diametrul maxim al cablului, mm | 80 ; 100 ; 150 |
| Tensiunea de izolație, kV | 0,5 |
| Tensiunea de încercare 1 min la 50 Hz, kV | 3 |
| Stabilitatea termică a înfășurării secundare la 1 s, A | 300 |
| Sensibilitatea protecției pentru var. CIRHi la un curent secundar $I_{2s} = 0,1A$, I_{1h} , A | 10 |
| Sensibilitatea protecției pentru var. CIRHo la un curent secundar $I_{2s} = 0,1A$, I_{1h} , A | 6,5 |
| Rezistența conductoarelor de legătură cu releul maximal, Ω | 0,24 |
| Impedanța internă a înfășurării secundare z_t , în Ω la variantele CIRHi—CIRHo de: | |
| 80 mm | 0,04 |
| 100 mm | 0,06 |
| 150 mm | 0,08 |
| Impedanța secundară nominală Z_{2n} , Ω | $4 \pm 10\%$ |
| Curentul de pornire al releului, A | 0,1—0,2 |

Forma constructivă și dimensiuni de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de diametrul cablului trifazat și de sensibilitatea protecției.

Dimensiunile, masa și forma sînt prezentate în fig. 8.35.



| Tip | a | b | c | d | d ₁ | d ₂ | e | φ | g | h | i | l | m | n | Masa kg |
|-------------|-----|----|-----|----|----------------|----------------|----|---|---|-----|----|----|----|-----|------------|
| CIRHi;o-80 | 148 | 80 | 118 | 60 | 82 | 158 | 78 | 9 | 2 | 196 | 50 | 60 | M6 | 101 | 3,9 |
| CIRHi;o-100 | 148 | 80 | 118 | 60 | 102 | 188 | 78 | 9 | 2 | 226 | 50 | 65 | M6 | 116 | 5,5 |
| CIRHi;o-150 | 148 | 80 | 118 | 60 | 152 | 244 | 78 | 9 | 2 | 282 | 50 | 75 | M6 | 144 | 9,6 |

Fig. 8.35. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRHi—CIRHo—80—100—150 mm:

1 — borna secundară M5; 2 — clemă de interconectare; 3 — eticheta; 4 — eticheta diagramă $I_{2s} = f(I_{1h})$.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—III.

Variantele de transformatoare care se livrează în construcție normală ca și în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.28.

Tabelul 8.28

| Simbolizare | Diametrul cablului mm | Codul IEPC pentru | |
|-------------|--------------------------|---------------------|-----------------|
| | | construcție normală | execuție TH—III |
| CIRHi—80 | 80 | 6140700 | 6140701 |
| CIRHi—100 | 100 | 6140800 | 6140801 |
| CIRHi—150 | 150 | 6140900 | 6140901 |
| CIRHo—80 | 80 | 6141300 | 6141301 |
| CIRHo—100 | 100 | 6141400 | 6141401 |
| CIRHo—150 | 150 | 6141500 | 6141501 |

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

- simbolizarea transformatorului ;
- diametrul cablului trifazat ;
- felul execuției: normală sau TH—III.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Să se verifice rezistența electrică a conductoarelor de legătură cu releul maximal care nu trebuie să depășească valoarea de $0,24 \Omega$.

Să se verifice dacă releul maximal este comutat pe treapta de (0,1... 1,2) A, iar impedanța sa să nu depășească $3,7\Omega \pm 10\%$.

La montarea celor două jumătăți (CIRHi) pe cablu trifazat se va avea grijă ca cele două suprafețe de contact ale miezului să nu fie murdare, zgîriate sau lovite, iar stringerea lor să fie perfectă nepermițînd trecerea razelor de lumină.

Indicații și date complete sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul cit și în prescripțiile de exploatare.

8.1.10. TRANSFORMATOARE DE CURENT PENTRU COMPONENTĂ HOMO-POLARĂ TIP CIRHe—140—170—200 mm

Destinație. Transformatoarele de curent tip CIRHe sînt destinate pentru protecția contra punerilor la pămînt monofazate în statorul generatoarelor cu legătură în cablu la celule (2 ; 4 sau 7 cabluri trifazate avînd fiecare diametrul de 64 mm).

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru aceste transformatoare, cifrele 140 ; 170 ; 200 indică diametrul minim interior al transformatorului, în mm, pentru cuprinderea numărului de 2 ; 4 sau 7 cabluri trifazate.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun dintr-un miez magnetic pe care se află înfășurarea secundară și pentru izolația dintre cabluri și înfășurarea secundară, cit și pentru consolidare mecanică, sînt înglobate în rășină electroizolantă turnată.

Transformatorul CIRHe are miezul magnetic tăiat și cele două jumătăți se asamblează prin șuruburi.

Datorită miezului demontabil, transformatoarele pot fi introduse pe mănunchiul de cabluri avînd legăturile la generator și celule deja făcute.

Transformatoarele au aceleași dimensiuni ale soclului de prindere prevăzut cu 4 orificii putînd fi montate în orice poziție.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate în principal de: numărul cablurilor ; sensibilitatea protecției și tipul constructiv.

Caracteristici electrice specifice. Sensibilitatea protecției este $I_{2s} = 50 \text{ mA}$ la un curent primar homopolar $I_{1h} = 2,5 \text{ A}$, transformatorul fiind destinat a lucra împreună cu un releu de curent a cărui impedanță internă să nu depășească 10Ω .

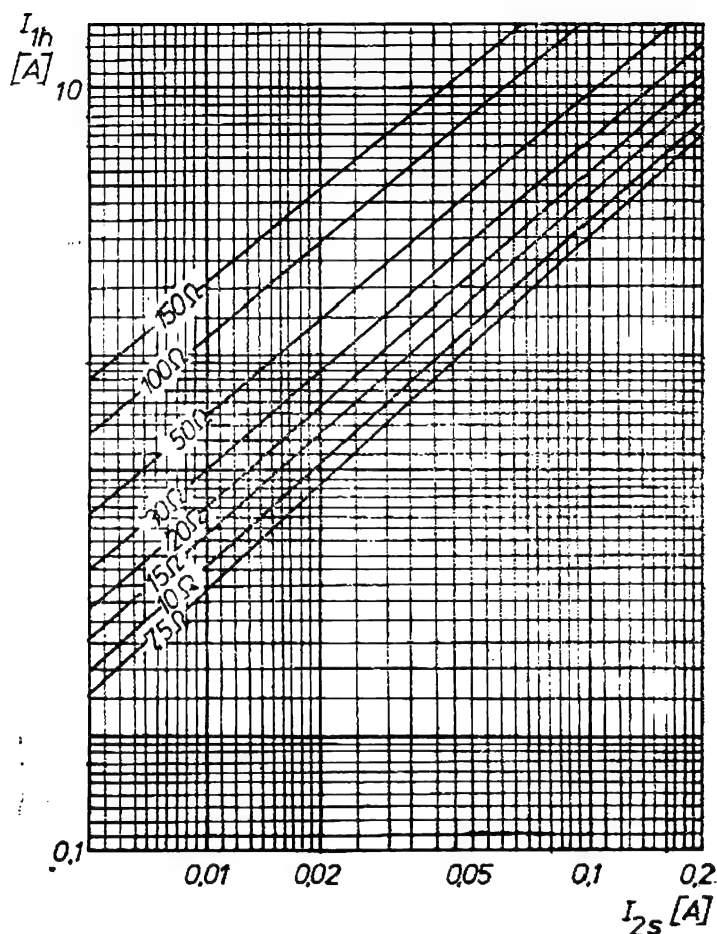


Fig. 8.36. Diagrama $I_{2s} = f(I_{1h})$ pentru transformatoarele tip CIRHe — 140—170—200 mm.

Impedanța totală a circuitului secundar inclusiv conductoarele de legătură nu va depăși $10 \Omega \pm 10 \%$.

Valorile curentului secundar I_{2s} în funcție de curentul primar homopolar I_{1h} sînt date în fig. 8.36 pentru o sarcină secundară de 10Ω cu o toleranță admisibilă de $\pm 15 \%$.

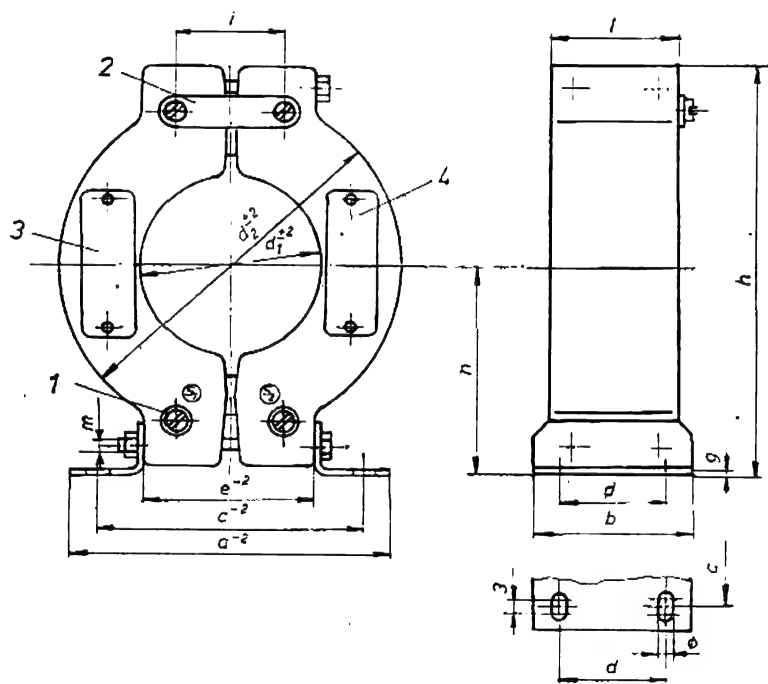
Caracteristicile electrice specifice sînt prezentate în tabelul 8.29.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate de numărul cablurilor trifazate și de sensibilitatea protecției.

Dimensiunile, masa ei și forma sînt prezentate în fig. 8.37.

Tabelul 8.29

| Caracteristica | Valoarea |
|--|---------------|
| Diametrul interior minim al transformatorului, mm | 140; 170; 200 |
| Tensiune de izolație, kV | 0,5 |
| Tensiune de încercare, kV | 3 |
| Stabilitatea înfășurării secundare la 1s, A | 300 |
| Sensibilitatea protecției la un curent secundar $I_{gs} = 50$ mA, I_{1h} , A | 2,5 |
| Rezistența conductoarelor de legătură, Ω | 0,5 |
| Codul IEPC pentru CIRHe | |
| 140 | 6141000 |
| 170 | 6141600 |
| 200 | 6142100 |



| Tip | a | b | c | d | d ₁ | c ₂ | e | ϕ | g | h | i | l | m | n | Masa, kg |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|-----|--------|---|-----|----|-----|----|-----|----------|
| CIRHe-140 | 240 | 260 | 200 | 200 | 140 | 238 | 160 | 12 | 4 | 284 | 47 | 266 | M8 | 145 | 33,00 |
| CIRHe-170 | 240 | 260 | 200 | 200 | 172 | 280 | 160 | 12 | 4 | 326 | 47 | 266 | M8 | 166 | 47,00 |
| CIRHe-200 | 240 | 260 | 200 | 200 | 202 | 322 | 160 | 12 | 4 | 358 | 47 | 266 | M8 | 182 | 62,00 |

Fig. 8.37. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de curent tip CIRHe — 140—170—200 mm :

1 — borne secundare; 2 — clemă de interconectare; 3 — eticheta; 4 — etichetă diagramă $I_{2s} = f(I_{1h})$.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare se construiesc și se pot livra și în execuție TH—III.

Variantele de transformatoare care se livrează în construcție normală au codul IEPC indicat în tab. 8.29.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sint următoarele :

- simbolizarea transformatorului;
- diametrul minim interior.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Să se verifice impedanța totală a circuitului secundar inclusiv conductoarele de legătură care nu va depăși $10 \Omega \pm 10\%$.

La montarea celor două jumătăți pe mănunchiul de cabluri se va avea grijă ca cele două suprafețe de contact să nu fie murdare, zgiriate sau lovite, iar stringerea lor să se facă perfect nepermițind trecerea razelor de lumină.

Indicații și date complete sint prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cât și în prescripțiile de exploatare.

8.2. TRANSFORMATORE DE TENSIUNE

8.2.1. GENERALITĂȚI

Definiții și valori standardizate. *Transformator de tensiune* — transformator de măsură la care tensiunea secundară, în condiții normale de funcționare, este practic proporțională cu tensiunea primară și defazată în raport cu acesta cu un unghi apropiat de zero, la o legare corectă a conexiunilor.

Transformator de tensiune nepus la pământ — transformator de tensiune la care toate părțile înfășurării primare, inclusiv bornele, sint izolate față de pământ la un nivel corespunzător nivelului izolației nominale.

Transformator de tensiune legat la pământ — transformator de tensiune monofazat destinat a avea una din extremitățile înfășurării primare legate direct la pământ, sau transformator de tensiune trifazat destinat a avea punctul neutru al înfășurării primare legat direct la pământ.

Înfășurarea primară — înfășurarea asupra căreia se aplică tensiunea de transformat.

Înfășurare secundară (principală) de măsură — înfășurarea (înfășurările) care alimentează circuitele de tensiune ale aparatelor de măsurat, contoare și în unele cazuri relee și circuite analoage.

Înfășurare secundară (auxiliară) de protecție — înfășurarea unui transformator de tensiune trifazat sau a unui transformator de tensiune monofazat ce face parte dintr-un grup de trei transformatoare monofazate ce au înfășurările lor auxiliare legate în triunghi deschis și care alimentează circuitul de protecție și semnalizare în cazul legării la pământ a unei faze.

Regim nominal — regimul de funcționare al transformatorului definit prin ansamblul valorilor mărimilor electrice sau de altă natură fixate de constructor, înscrise pe plăcuța indicatoare a transformatorului și care caracterizează funcționarea sa în condiții prescrise.

Tensiune primară nominală U_{pn} — valoarea tensiunii primare care figurează pe plăcuța indicatoare a transformatorului, la care sunt determinate condițiile de funcționare.

Valorile, conform STAS 4323—70, în kV, sînt: 0,38; 0,4; 0,5; 0,66; (3); (5); 6; 10; (15); 20; (30); 35; (60/√3); 110/√3; 220/√3; 400/√3.

Observații. Pînă la 35 kV inclusiv tensiunile nominale sînt și acelea de mai sus divizate cu √3. Valorile din paranteză se vor evita.

Tensiune secundară nominală U_{sn} — valoarea tensiunii secundare care figurează pe plăcuța indicatoare a transformatorului la care sînt determinate condițiile de funcționare.

Valorile, conform STAS 4323—70, în V sînt:

- pentru înfășurarea secundară principală 100 sau 100/√3;
- pentru înfășurarea secundară auxiliară 100/3 sau 100.

Tensiunea de izolație U_{iz} — tensiunea din șirul tensiunilor normalizate pentru care este dimensionată izolația exterioară a transformatorului de tensiune.

Tensiune maximă de lucru U_m — tensiunea cea mai mare, de valoare efectivă între faze, care poate apărea la un moment dat între bornele transformatorului de tensiune montat într-un anumit punct al rețelei, în condiții de exploatare normală, excluzînd variațiile temporare ale tensiunii datorită unor defecte sau declanșării bruște de sarcini importante.

Raport de transformare nominal K_n — raportul dintre tensiunea primară nominală și tensiunea secundară nominală.

$$K_n = \frac{U_{pn}}{U_{sn}}.$$

Factorul de tensiune nominal — factorul de multiplicare a tensiunii nominale pentru a determina tensiunea maximă pe care transformatorul trebuie să o suporte un timp specificat, fără a depăși limitele de încălzire admise.

Valorile normale ale factorului de tensiune nominal corespunzătoare diferitelor condiții de legare la pămînt, împreună cu duratele admisibile de aplicare a tensiunii maxime de lucru, conform STAS 4323—70, sînt date în tabelul 8.30.

Sarcina secundară Y_s — admitanța circuitului secundar exprimată în siemens cu indicarea factorului de putere (capacitiv sau inductiv)

$$Y_s = \sqrt{\frac{1}{R_s^2 + X_s^2}},$$

în care: X_s este reactanța de sarcină, în Ω;

R_s — rezistența de sarcină, în Ω.

Sarcina secundară nominală Y_n — sarcina secundară a înfășurării secundare de măsură pentru care sînt garantate condițiile de precizie și funcționare.

Tabelul 8.30

| Factor de tensiune nominal | Durata nominală | Modul de legare a înfășurării primare și condițiile de legare la pământ a rețelei |
|----------------------------|-----------------|--|
| 1,2 | nelimitat | Între conductoarele de linie ale tuturor rețelelor. Între punctul neutru al transformatorului de putere și pământ în toate rețelele |
| 1,2 *) | nelimitat | Între faze și pământ într-o rețea cu neutrul efectiv la pământ (STAS 6489-67 pct. 2.6.5.) |
| 1,5 | 30 s | |
| 1,2 *) | nelimitat | Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul neefectiv la pământ (STAS 6489-67 pct. 2.6.6.) cu eliminarea automată a defectului la pământ |
| 1,9 | 30 s | |
| 1,2 *) | nelimitat | Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul efectiv legal la pământ cu eliminarea automată a defectului la pământ |
| 1,9 | 5 s | |
| 1,2 *) | nelimitat | Între fază și pământ într-o rețea cu neutrul izolat sau compensat (STAS 6489-67 pct. 2.6.1.. 2.6.2.) fără eliminare automată a defectului la pământ. |
| 1,9 | 8 h | |

Observație. Se admit durate nominale reduse cu acordul beneficiarului.

*) Factorul de tensiune pentru rețelele de 110-220 kV este de 1,11, iar pentru rețelele de 400 kV este de 1,05.

Factorul de putere nominal $\cos \varphi$ — cosinusul unghiului dintre curentul și tensiunea secundară la bornele sarcinii legate în secundarul transformatorului de tensiune, pentru care sînt îndeplinite condițiile clasei de precizie.

Putere secundară nominală S_n — puterea aparentă, exprimată în VA, absorbită de sarcina secundară nominală în regim nominal de funcționare, ce reprezintă raportul dintre pătratul tensiunii nominale secundare și sarcina secundară nominală.

Puterea secundară nominală a înfășurărilor de măsură în funcție de clasa de precizie și tensiunea nominală a rețelei, conform STAS 4323-70 este dată în tabelul 8.31.

Tabelul 8.31

| Clasa de precizie | Domeniul tensiunii nominale | | | |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | 0,38...0,5 kV | 3...6 kV | 10...35 kV | 60...400 kV |
| Puterea, în VA | | | | |
| 0,1-0,2 | (5); 10 | (5); 10; (15) | (15); 25; (30) | 50; (60); (90); 100; (120) |
| 0,5 | (15); 25; (30) | 25; (30); 50; (60) | 50; (60); (90); 100; (120) | 100; (120); 200; (240); (300) |
| 1 | (30); 50; (60) | 50 (60); 100; (120); | 100; (120); (180); 200 | 200; (240); (300); (400); 500 |
| 3 | (60); (90); 100 | (90); 100; 200; (240) | 200; (240); (300); (400); | 500; 1000 |

Observații. 1. Această încadrare nu este limitativă.

2. Valorile din paranteză se vor evita.

Puterea secundară a înfășurării secundare de protecție — puterea aparentă, exprimată în VA absorbită de sarcina secundară a înfășurării de protecție în regim de legare la pământ a unei faze.

Valorile conform STAS 4323—70 sint date în tabelul 8.32.

Tabelul 8.32

| Clasa de precizie | Tensiunea nominală a rețelei, kV | |
|-------------------|----------------------------------|----------|
| | 0,5...35 | 60...400 |
| | Puterea, în VA | |
| 3P sau 6P | 30...60 | 60...120 |

Înfășurările de protecție în mod normal nu se dimensionează pentru o putere maximă.

Putere secundară maximă S_{max} — puterea aparentă, exprimată în VA, absorbită de o sarcină secundară, avînd $\cos \varphi = 0,8$ (inductiv), tensiunea primară avînd valoarea tensiunii maxime de lucru, încălzirea diferitelor părți ale transformatorului nedepășind limitele admise, iar eroarea de tensiune fiind maxim 10%.

Puterea maximă se stabilește numai pentru înfășurările secundare de măsură, înfășurarea secundară de protecție rămînînd neîncărcată.

În mod normal (cînd nu se specifică în normele de produs alte valori) puterea maximă este :

- de 8 ori puterea indicată la clasa 0,5 ;
- de 4 ori puterea indicată la clasa 1 ;
- de 2 ori puterea indicată la clasa 3.

Eroare de tensiune ε_u — eroarea pe care transformatorul o introduce în măsurarea unei tensiuni și care provine din aceea că raportul de transformare efectiv nu este egal cu raportul de transformare nominal.

Eroarea de tensiune se exprimă în procente și este dată de relația

$$\varepsilon_u = \frac{K_n \times U_s - U_p}{U_p} \times 100,$$

în care: K_n este raport de transformare nominal;

U_p — tensiunea primară;

U_s — tensiunea secundară.

Eroarea de unghi δ_u — unghiul de defazaj dintre vectorul tensiunii primare și vectorul tensiunii secundare, sensul acestuia fiind ales astfel încît acest unghi să fie nul pentru un transformator ideal.

Eroarea de unghi este considerată pozitivă cînd vectorul tensiunii secundare este în avans față de vectorul tensiunii primare.

Eroarea de unghi se indică în minute, grade sau centiradiani.

Clasa de precizie — notarea convențională a limitelor erorilor pe care transformatorul trebuie să le respecte în condițiile date și se exprimă în cifre sau cifre urmate de litera P în cazul transformatoarelor de protecție.

Clasa de precizie a unei înfășurări de protecție este exprimată prin eroarea maximă admisibilă de tensiune, în procente, între 5% din tensiu-

nea nominală și valoarea tensiunii corespunzătoare factorului de tensiune nominal, urmată de litera P.

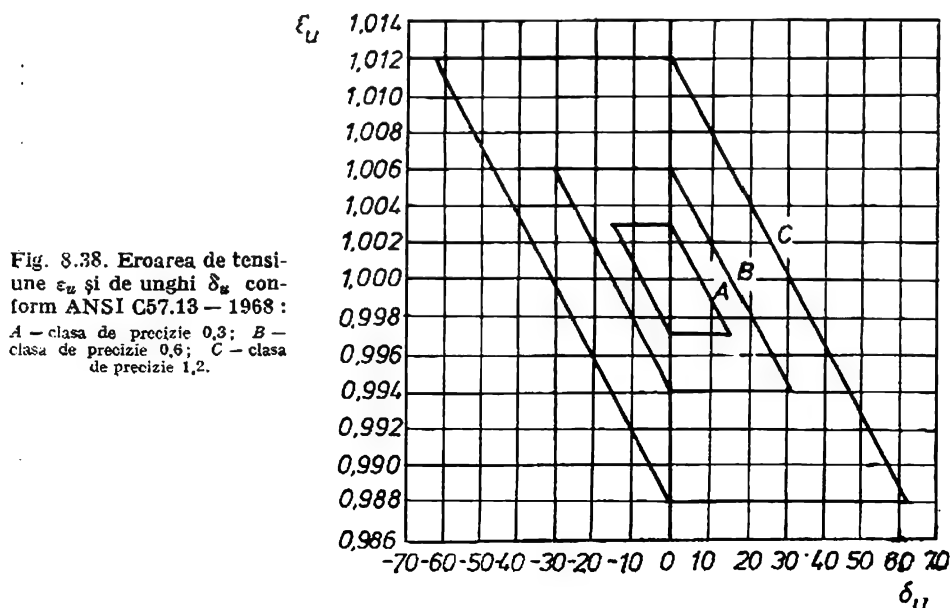
Erori admisibile — erorile admisibile în funcție de tensiunea primară, puterea secundară, frecvența nominală 50 Hz, conform STAS 4323—70 sunt prezentate în tabelul 8.33.

Tabelul 8.33

| Clasa de precizie | Tensiunea primară în % din U_{pn} | Erori de tensiune în % din U_{pn} | Defazaj \pm | |
|--|--|--|-----------------|-----------------|
| | | | Minute | Centiradiani |
| Transformatoare de măsură (înfășurare de măsură) | | | | |
| 0,1 | 80...120 | 0,1 | 5 | 0,15 |
| 0,2 | | 0,2 | 10 | 0,3 |
| 0,5 | | 0,5 | 20 | 0,6 |
| 1,0 | | 1,0 | 40 | 1,2 |
| 3,0 | | 3,0 | Nu se specifică | Nu se specifică |
| Transformatoare de protecție (înfășurare de protecție) | | | | |
| 3P | 5...100 | 3,0 | 120 | 5,5 |
| 6P | 5...150 | 6,0 | 240 | 7,0 |

Observație. La transformatoarele de clasa 0,1 și 0,2 factorul de putere va fi cuprins între 0,5 și 1.

Limitele erorilor admisibile după recomandarea internațională CEI 186—1969, cât și după normele altor țări (VDE 0414/12.70 RFG; BS 3941/1965 Anglia; ANSI C 57.13 — 1968 USA) sunt prezentate în tabelul 8.34 și fig. 8.38.



Tabelul 8,34

| Clasa de precizie | Țara și prescripția | Valabilită pentru | | | Limitele erorilor | | Clasa de precizie corespunzătoare din STAS 4323-70 | Factorul de conversie pentru a obține puterea secundară în clasa de precizie corespunzătoare STAS 4323-70 |
|-------------------|---------------------------------------|--|---|---|---|-------------------------------|--|---|
| | | Puterea secundară nominală în $\dots \times S_n$ | Factorul de putere al sarcinii secundare $\cos \varphi$ | Tensiune primară nominală $\dots \times U_{pn}$ | Erora de tensiune $\pm \%$ | Broșura de unghi $\delta \pm$ | | |
| 0,1 | | | | | 0,1 | 5 | 0,1 | 1 |
| 0,2 | | | | | 0,2 | 10 | 0,2 | 1 |
| 0,5 | | 0,25...1 | 0,8 | 0,8...1,2 | 0,5 | 20 | 0,5 | 1 |
| 1 | | | | | 1 | 40 | 1 | 1 |
| 3 | | 0,5...1 | | 1 | 3 | — | 3 | 1 |
| 3P | | 0,25...1 | | 0,05 1 | 3 | 120 | 3P | 1 |
| 6P | | | | | 6 | 240 | 6P | 1 |
| Al. | | 0...1 | | 0,8...1,2 | 0,25 | 10 | 0,2 | aproximativ 1 |
| A | Anglia BS 3941-1965 | | | | 0,5 | 20 | 0,5 | aproximativ 1 |
| B | | | | | 1 | 30 | 1 | aproximativ 1 |
| C | | 0,25...1 | 1 | 0,9...1,1 | 2 | 60 | 1 | aproximativ 1,5 |
| D | | | | | 5 | — | 3 | aproximativ 1,5 |
| E | | | | 0,05...0,9 | 3 | 120 | 3P | 1 |
| F | | | | 0,05...0,9 1,1 | 5 | 250 | 6P | aproximativ 1,5 |
| 0,3 | USA ANSI C 57.13 - 1968 (60 Hz) | 0...1 | 0,1...0,85 | 0,9...1,1 | 10 | 300 | | |
| 0,6 | | | | | Conform paralelo-gramului din fig. 8.38 | | 0,2 | aproximativ 0,6 |
| 1,2 | | | | | | | 0,5 | aproximativ 0,7 |
| | | | | | | | 1 | aproximativ 0,75 |

Observație. Transformatoarele de tensiune au clasa de precizie conform Recomandărilor internaționale CEI 186-1969; CEI 186 A-1970 și VDE (R.F.G.) 0414/1970.

Limitele erorilor pentru eroarea de tensiune și eroarea de unghi conform STAS 4323—70 sînt prezentate grafic în fig. 8.39.

Încercările transformatoarelor de tensiune. Încercările la care se supun transformatoarele de tensiune sînt :

- încercări de tip;
- încercări individuale.

Succesiunea încercărilor, care nu este limitativă, este indicată mai jos :

- verificarea marcatelor și a polarității (I);

- încercarea cu tensiune de frecvență industrială, la 2 kV (I);

- verificarea izolației între spire;

- verificarea $\operatorname{tg} \delta$ (și a capacității) la transformatoarele la care se prevede aceasta (I);

- măsurarea nivelului de descărcări parțiale;

- verificarea erorilor înfășurării de măsură și protecție înaintea celorlalte încercări de tip;

- verificarea curentului de mers în gol;

- încercarea la tensiune de ținere 1 min la frecvența industrială a izolației interne și externe în stare uscată (I) și sub ploaie (numai încercare de tip);

- măsurarea nivelului de perturbații radio;

- încercarea de ținere 1 min la impuls de tensiune a izolației interne și externe;

- încercarea la răspuns tranzitoriu (erorile în regim tranzitoriu a transformatoarelor capacitive);

- verificarea rezistenței ohmice a înfășurărilor;

- încercarea la încălzire în regim de lungă durată;

- încercarea la încălzire corespunzătoare factorului de tensiune și durată nominală pentru care este construit transformatorul (în continuarea încercării de mai sus);

- reîncercarea izolației interne (între spire) la $0,8 U_{\text{inc}}$ atunci cînd oscilogramele încercării la impuls nu sînt concludente;

- reverificarea $\operatorname{tg} \delta$ (și a capacității) la transformatoarele la care se prevede aceasta;

- încercarea circuitului antiferorezonant (la transformatoarele capacitive) (I);

- verificarea erorilor înfășurării de măsură (I).

Încercările de serie sînt cele marcate cu semnul (I).

Toate încercările menționate mai sus sînt prezentate în STAS 4323—70.

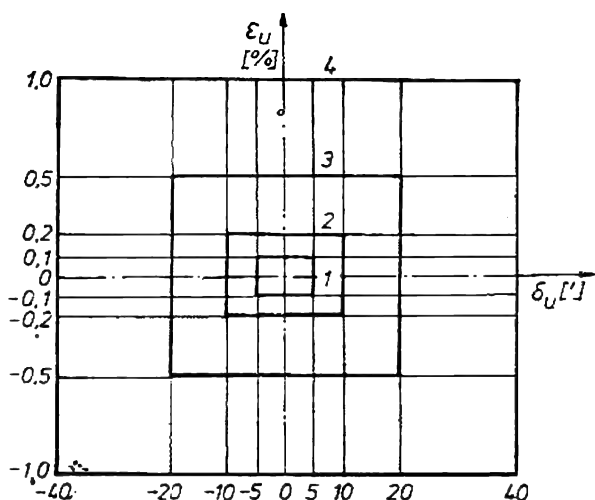


Fig. 8.39. Erorile de tensiune ε_U și de unghi δ_U :
1—clasa de precizie 0,1; 2—clasa de precizie 0,2; 3—clasa de precizie 0,5;
4—clasa de precizie 1.

Încercarea nivelului de izolație. Această încercare se face conform indicațiilor generale din STAS 6669—69. Încercarea nivelului de izolație se face cu transformatorul uscat sau sub ploaie, la temperatura mediului ambiant, între $+10^{\circ}\text{C}$ și $+30^{\circ}\text{C}$.

De-a lungul suprafeței izolației trebuie să nu apară descărcări vizibile sub 80 % din tensiunea de încercare conform tabelelor 8.35. și 8.36.

Tabelul 8.35

| Tensiunea de izolație U_{is} kV _{ef} | Tensiunea maximă de lucru U_m kV _{ef} | Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială U_{tf} kV _{ef} | Tensiunea de ținere la impuls undă 1,2/50 μs pozitivă și negativă U_{ti} kV _{max} |
|---|--|--|---|
| 0,5 | 0,6 | 3 | — |
| 3 | 3,6 | 16 | 45 |
| 6 | 7,2 | 22 | 60 |
| 10 | 12 | 28 | 75 |
| 15 | 18 | 38 | 95 |
| 20 | 24 | 50 | 125 |
| 25 | 30 | 60 | 150 |
| 30 | 36 | 70 | 170 |
| 35 | 42 | 80 | 195 |
| 66 | 72,5 | 140 | 325 |

Tabelul 8.36

| Tensiunea de izolație U_{is} kV _{ef} | Tensiunea maximă de lucru U_m kV _{ef} | Tensiunea de ținere 1 min la frecvența industrială U_{tf} kV _{ef} | | Tensiunea de ținere la impuls, undă 1,2/50 μs pozitivă și negativă U_{ti} kV _{max} | |
|--|---|--|-----------------|--|-----------------|
| | | Izolație plină | Izolație redusă | Izolație plină | Izolație redusă |
| 83 | 100 | 185 | 150 | 450 | 380 |
| 110 | 123 | 230 | 185 | 550 | 450 |
| 132 | 145 | 275 | 230 | 650 | 550 |
| 150 | 170 | 325 | 275 | 750 | 650 |
| 220 | 245 | 460 | 395 sau 360 | 1050 | 900 sau 825 |
| 275 | 300 | — | 510 sau 460 | — | 1175 sau 1050 |
| 330 | 362 | — | 470 sau 510 | — | 1300 sau 1175 |
| 380 | 420 | — | 680 sau 630 | — | 1550 sau 1425 |
| 500 | 525 | — | 740 sau 680 | — | 1675 sau 1550 |

Observații :

1. Valorile corespunzătoare, izolației pline sînt aplicabile transformatoarelor utilizate în rețelele avînd neutrul izolat pus la pămînt prin bobina de stingere sau pus neefectiv la pămînt.
2. Valorile corespunzătoare „izolației reduse” sînt aplicabile transformatoarelor utilizate în rețelele avînd neutrul efectiv la pămînt.

8.2.2. TRANSFORMATORE DE JOASĂ TENSIUNE TIP TIB— 0,5 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice interioare, cu tensiunea între faze cuprinsă între 0,38 și 0,66 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele se compun din următoarele părți principale:

- miezul magnetic;
- înfășurarea primară;
- înfășurarea secundară.

Miezul magnetic este executat din tablă cu cristale orientate pe care se află cele două înfășurări dispuse coaxial și protejate într-o carcasă de bachelită. Placa de bază a transformatorului prevăzută cu orificii de fixare, permite montarea acestuia în orice poziție.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.37.

Tabelul 8.37

| Parametrul funcțional | TIB—0,5 |
|---|-----------------------------------|
| Tensiunea primară nominală, kV | 0,1; 0,38; 0,415; 0,5; 0,65; 0,66 |
| Tensiunea secundară nominală, kV | 100/ $\sqrt{3}$; 100; 57 |
| Tensiunea maximă de lucru, kV | 0,6 |
| Tensiunea de ținere 1 min la frecv. industrială, kV _{ef} | 3 |
| Tensiunea de încercare a înfășurării secundare, kV _{ef} | 2 |
| Clasa de precizie | 0,5; 1; 3 |
| Putere secundară nominală, VA | 30; 60; 90 |
| Putere secundară maximă, VA | 180 |

Observație:

Transformatoarele pot funcționa în regim de lucru de lungă durată, la sarcina secundară nominală cu o tensiune crescută 1,2 U_{pn} .

Variante constructive. La aceeași clasă de precizie și putere secundară nominală, variantele constructive ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate de: tensiunea primară nominală U_{pn} și tensiunea secundară nominală U_{sn} .

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.38.

Tabelul 8.38

| Simbolizare | U_{pn} kV | U_{sn} V | Clasa de precizie | S_n VA | Cod IEPC |
|--------------|------------------|-----------------|----------------------|-------------|----------|
| TIB—0,1 kV | 0,1 | 57 | 0,5/1/3 | 30/60/90 | 6201005 |
| TIB—0,38 kV | 0,38 | 100 | 0,5/1/3 | 30/60/90 | 6201001 |
| TIB—0,415 kV | 0,415 | 100 | 0,5/1/3 | 30/60/90 | 6201003 |
| TIB—0,5 kV | 0,5 | 100 | 0,5/1/3 | 30/60/90 | 6201000 |
| TIB—0,65 kV | 0,65/ $\sqrt{3}$ | 100/ $\sqrt{3}$ | 0,5/1/3 | 30/60/90 | 6201004 |
| TIB—0,66 kV | 0,66 | 100 | 0,5/1/3 | 30/60/90 | 6201002 |

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea tensiunii primare și secundare și de caracteristicile tehnice ale înfășurării secundare (clasă; putere secundară nominală).

Dimensiunile cit și forma constructivă sînt prezentate în fig. 8.40.

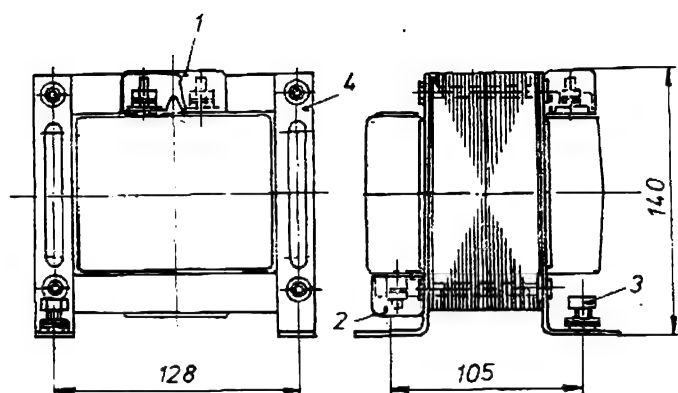


Fig. 8.40. Forma constructivă și dimensiuni pentru transformatoarele de tensiune tip TIB—0,5 kV;

1 — cutie borne primare; 2 — cutie borne secundare; 3 — șurub de legare la pământ; 4 — suport.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste tipuri de transformatoare pot fi executate și livrate în execuție TH—III la comandă specială.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.38 (U_{pn} ; U_{sn} ; S_n ; clasă).

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. În general aceste tipuri de transformatoare, de construcție simplă, nu necesită o întreținere specială.

Bornele secundare ale transformatoarelor nu trebuie să fie scurtcircuitate cînd are loc punerea în funcțiune a transformatorului, iar sarcina secundară să nu depășească puterea înscrisă pe etichetă.

Un capăt al înfășurării secundare va fi legat la masă.

Indicațiile și datele complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere,

reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentat amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare, care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.2.3. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN RĂȘINI DE TURNARE

tip TIRMo—TIRBo—6—10—20—35 kV; TIRMo—10.G 20 kV; TIRMo—15.G 20 kV; TIRMo—24.G 35 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice interioare cu tensiunea între faze de 6—10—20—35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

La variantele de transformatoare tip TIRMo—10. G 20 kV; TIRMo—15.G 20 kV; TIRMo—24.G 35 kV, grupul de cifre și litera G are următoarea semnificație: de exemplu pentru 10.G 20 kV transformator cu tensiunea primară nominală 10 kV, dar construit pe gabaritul corespunzător nivelului de izolație de 20 kV.

Descrierea construcției. Părțile principale ale acestor transformatoare sînt:

- miezul magnetic;
- înfășurarea primară;
- înfășurările secundare;
- soclul cu cutia de borne.

La transformatoarele tip TIRMo, izolația bobinajului primar este gradată, una din bornele înfășurării primare fiind legată direct la borna de punere la pămînt N , pe cînd la transformatoarele TIRBo izolația bobinajului este plină, ambele borne ale înfășurării primare fiind izolate corespunzător tensiunii primare nominale. Transformatoarele TIRMo au trei înfășurări (una primară și două secundare), iar transformatoarele TIRBo au două înfășurări (una primară și una secundară).

Izolația dintre înfășurarea primară și secundară, precum și față de piesele puse la pămînt este realizată de masa de rășină electroizolantă turnată care dă și forma exterioară a transformatorului.

Soclul transformatoarelor este prevăzut cu orificii de fixare și permite montarea acestora în orice poziție.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelele 8.39 și 8.40.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate de tensiunea primară nominală U_{pn} , tensiunea secundară nominală U_{sn} , caracteristicile înfășurărilor secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală), cît și de gabaritul impus de tensiunea de izolație.

Tabelul 8.40

| Parametrul funcțional | TIRBo 6 kV | TIRBo 10 kV | TIRBo 15 kV | TIRBo 20 kV | TIRBo 25 kV | TIRBo 35 kV |
|---|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Tensiune primară nominală, kV | 6 | 10 | 15 | 20 | 25 | 35 |
| Tensiune maximă de lucru, kV | 7,2 | 12 | 18 | 24 | 30 | 42 |
| Tensiunea de izolație, kV | 10 | | 20 | | 35 | |
| Tensiune secundară a înfășurării de măsură, V | 100 | | | | | |
| Tensiune de încercare la 50 Hz, kV _{ef} | 22 | 28 | 38 | 50 | 60 | 80 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max} | 60 | 75 | 95 | 125 | 150 | 195 |
| Factor de tensiune | 1,2 (timp nelimitat) | | | | | |
| Clasa de precizie | 0,5 | | | | | |
| Putere secundară nominală, VA | 30 ; 500 ; 100 | | | | | |
| Putere maximă, VA | 200 ; 400 ; 600 ; 900 | | | | | |

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sînt prezentate în tabelul 8.41.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sînt determinate în principal de valoarea tensiunii primare și secundare și de caracteristicile tehnice ale înfășurărilor secundare (clasă de precizie, S_n).

Dimensiunile, forma constructivă cit și greutatea sînt prezentate în fig. 8.41; 8.42 și 8.43.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Aceste transformatoare se construiesc și se livrează și în execuție TH—III.

Variantele care se livrează în execuție TH—III au codul IEPC indicat în tabelul 8.41.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.41 (U_{pn} ; U_{sn} ; S_n ; clasă);
- felul construcției normală sau TH—III.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsuri de protecția muncii. Este interzisă racordarea la tensiune prin intermediul legăturilor flexibile. Acestea vor fi făcute din bare rigide.

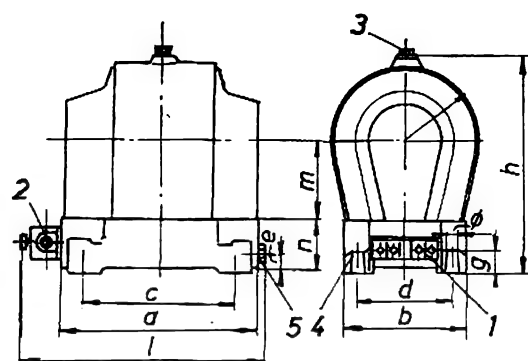
Transformatoarele nu se montează în încăperi, la care prin variații mari de temperatură se produc condensări pe suprafața de rășină.

Tabelul 8.11

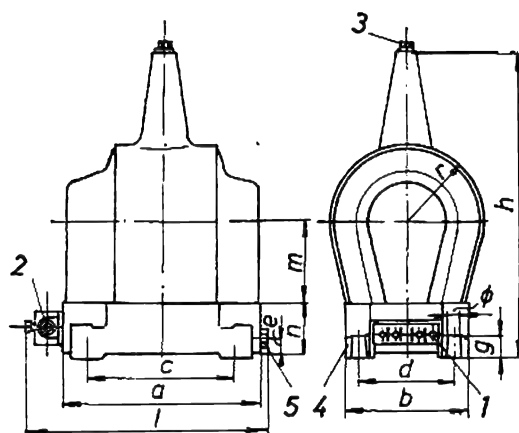
| Simbolizare | U_{pn} kV | U_{an} înfășurare măsură | Clasa de precizie înfășurare măsură | S_n înfășurare măsură | Cod IEC pentru | |
|-------------------------------|----------------|--|--|-------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | înfășurare protecție V | înfășurare protecție | înfășurare protecție VA | construcție normală | construcție TH-III |
| TIRMo-4 kV | $4/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 30/60 | 6201300 | 6201301 |
| TIRMo-5 kV | $5/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 30/60 | 6201400 | 6201401 |
| TIRMo-6 kV | $6/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 30/60 | 6201500 | 6201501 |
| TIRMo-3 kV | $3/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 30/60 | 6201600 | 6201601 |
| TIRMo-10 kV | $10/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 30/60 | 6202200 | 6202201 |
| TIRMo-15 kV | $15/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 50/60 | 6203200 | — |
| TIRMo-20 kV | $20/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 100/120 | 6203700 | 6203701 |
| TIRMo-25 kV | $25/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 100/120 | 6203800 | 6203801 |
| TIRMo-35 kV | $35/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 100/120 | 6205000 | 6205001 |
| TIRM ₃ -10 G 20 kV | $10/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/3P | 100/60 | 6208000 | — |
| TIRM ₉ -10 G 20 kV | $10/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/3P | 100/200 | 6208100 | — |
| TIRM ₀ -10 G 20 kV | $10/\sqrt{3}$ | —/100 | —/3P | —/800 | 6208200 | — |
| TIRM ₃ -10 G 20 kV | $10/\sqrt{3}$ | 100/200 | 0,5/3P | 60/100 | 6208300 | — |
| TIRM ₃ -15 G 20 kV | $15/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{200}{3}$ | 0,5/3P | 100/200 | 6208400 | — |
| TIRM ₀ -15 G 20 kV | $15/\sqrt{3}$ | —/100 | —/3P | —/800 | 6208500 | — |

Tabelul 8.41 (continuare)

| Simbolizare | U_{pn} kV | U_{pn} înfășurare măsură | Clasa de precizie înfășurare măsură | S_n înfășurare măsură | Cod IEPC pentru | |
|-------------------|----------------|--|--|-------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | înfășurare protecție V | înfășurare protecție | înfășurare protecție VA | construcție normală | construcție TH-III |
| TIRMo—15 G 20 kV | $15/\sqrt{3}$ | 100/200 | 0,5/3P | 60/100 | 6208600 | — |
| TIRMo—24 G 35 kV | $24/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/3P | 100/60 | 6208700 | — |
| TIRMo—24 G 35 kV | $24/\sqrt{3}$ | $2 \times \frac{100}{\sqrt{3}} / -$ | 0,5/- | 100 ; 50/- | 6208800 | — |
| TIRMo—10 G 20 kV | $10/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / 100$ | 0,5/3P | 100/100 | 6208900 | — |
| TIRMo—15 G 20 kV | $15/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / 100$ | 0,5/3P | 100/100 | 6209000 | — |
| TIRMo—6,3 G 20 kV | $6,3/\sqrt{3}$ | 110/220 | 0,5/6P | 100/120 | 6209100 | 6209101 |
| TIRMo—11 G 20 kV | $11/\sqrt{3}$ | 110/220 | 0,5/6P | 100/120 | 6209200 | 6209201 |
| TIRBo—4 kV | 4 | 100/- | 0,5/- | 30/- | 6230200 | 6230201 |
| TIRBo—5 kV | 5 | 100/- | 0,5/- | 30/- | 6230300 | 6230301 |
| TIRBo—6 kV | 6 | 100/- | 0,5/- | 30/- | 6230400 | 6230401 |
| TIRBo—3 kV | 3 | 100/- | 0,5/- | 30/- | 6230500 | 6230501 |
| TIRBo—6,6 kV | 6,6 | 100/- | 0,5/- | 30/- | 6230600 | 6230601 |
| TIRBo—11 kV | 11 | 100/- | 0,5/- | 30/- | 6230700 | 6230701 |
| TIRBo—10 kV | 10 | 100/- | 0,5/- | 30/- | 6232700 | 6232701 |
| TIRBo—15 kV | 15 | 100/- | 0,5/- | 50/- | 6233700 | 6233701 |
| TIRBo—20 kV | 20 | 100/- | 0,5/- | 100/- | 6235500 | 6235501 |
| TIRBo—25 kV | 25 | 100/- | 0,5/- | 100/- | 6235700 | 6235701 |
| TIRBo—35 kV | 35 | 100/- | 0,5/- | 100/- | 6235900 | 6235901 |



TIRMo 6;10



TIRMo 15;20;25;35

| Tip | Dimensiuni, mm | | | | | | | | | | | | | | Masa kg |
|-------------|----------------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|---|-----|-----|----|---|-----|------------|
| | a | b | c | d | e | ø | g | h | i | l | m | n | p | r | |
| TIRMo-6;10 | 212 | 146 | 172 | 110 | 12 | 10 | 25 | 222 | — | 264 | 80 | 54 | — | 80 | 14,5 |
| TIRMo-15;20 | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | — | 312 | 100 | 77 | — | 107 | 36 |
| TIRMo-25;35 | 418 | 242 | 344 | 182 | 20 | 16 | 44 | 492 | — | 470 | 130 | 96 | — | 137 | 64 |

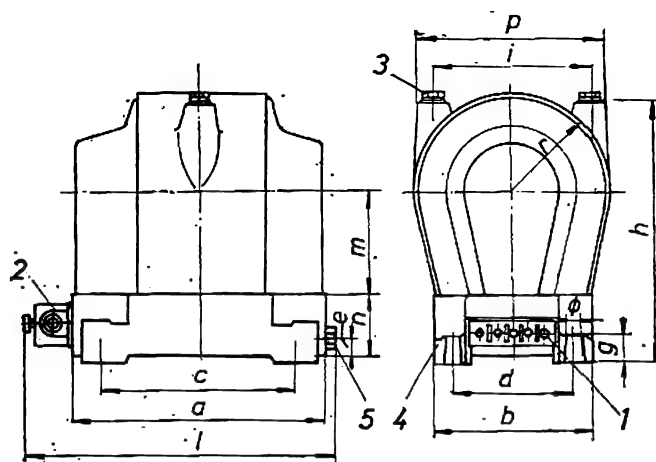
Fig. 8.41. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TIRMo-6-10-20-25-35 kV:

1 — cutie de borne secundare; 2 — bușe filetate pentru racord; 3 — bornă primară M5; 4 — gaură de fixare pentru șurub M8 (M12); 5 — șurub punere pământ M6 (M8).

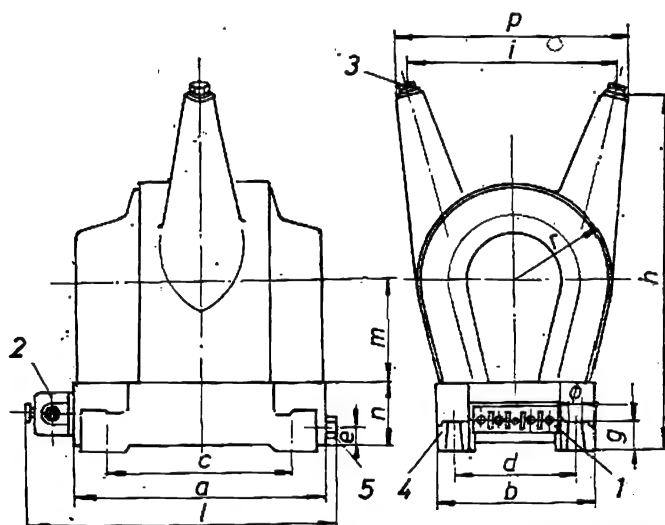
Observație: valorile din paranteze sînt valabile pentru variantele 15; 20; 25; 35 kV.

Se verifică aspectul exterior al transformatorului care nu trebuie să prezinte: spărturi sau crăpături în masa de rășină; lovituri vizibile în masa de rășină sau soclu.

Se verifică: izolația înfășurări primare față de masă și între spire; curentul de mers în gol; încărcarea transformatorului care nu trebuie să depășească valoarea înscrisă pe etichetă.



| Tip | a | b | c | d | e | φ | g | h | i | l | m | n | p | r | Masa, kg |
|------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----------|
| TIRBo-6-10 | 212 | 145 | 172 | 110 | 12 | 10 | 25 | 204 | 127 | 264 | 80 | 54 | 147 | 80 | 14 |



| Tip | a | b | c | d | e | φ | g | h | i | l | m | n | p | r | Masa, kg |
|-------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----------|
| TIRBo-15-20 | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 218 | 382 | 100 | 77 | 244 | 107 | 38 |
| TIRBo-25-35 | 418 | 242 | 344 | 182 | 20 | 16 | 44 | 432 | 340 | 470 | 130 | 96 | 365 | 137 | 63 |

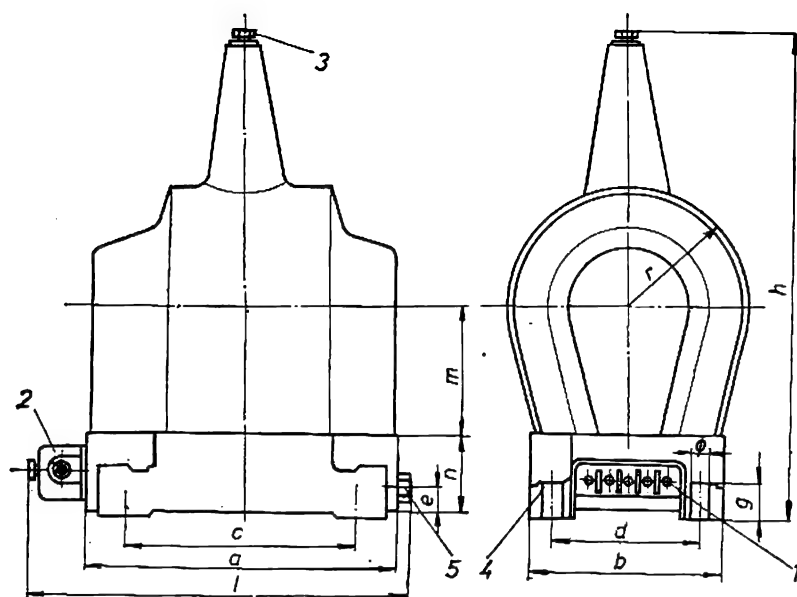
Fig. 8.42. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TIRBo-6-10-15-20-25-35 kV:

1 - cutie de borne secundare; 2 - bușă filetată pentru racord; 3 - bornă primară M5;
4 - gaură de fixare pentru șurub M8 (M12); 5 - șurub de legare la pământ M8.

Observație: valoarea din paranteză este valabilă pentru variantele 15; 20; 25; 35 kV.

Protejarea transformatoarelor se face cu siguranțe fuzibile corespunzătoare tensiunii transformatorului.

Bornele secundare nu trebuie să fie scurtcircuitate când are loc punerea în funcțiune a transformatorului, iar un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi legată la masă.



| Tip | a | b | c | d | e | φ | g | h | l | m | n | r | Masa, kg |
|--|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|----------|
| TIRMo $\frac{10}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{3}$ | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 382 | 100 | 77 | 107 | 36 |
| TIRMo $\frac{10}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,2}{3}$ | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 382 | 100 | 77 | 107 | 36 |
| TIRMo $\frac{10}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{3}$ | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 382 | 100 | 77 | 107 | 36 |
| TIRMo $\frac{10}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,2}{3}$ | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 382 | 100 | 77 | 107 | 36 |
| TIRMo $\frac{15}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{3}$ | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 382 | 100 | 77 | 107 | 36 |
| TIRMo $\frac{15}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,2}{3}$ | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 382 | 100 | 77 | 107 | 36 |
| TIRMo $\frac{15}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{3}$ | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 382 | 100 | 77 | 107 | 36 |
| TIRMo $\frac{15}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,2}{3}$ | 330 | 192 | 268 | 140 | 20 | 14 | 37 | 334 | 382 | 100 | 77 | 107 | 36 |
| TIRMo $\frac{24}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{3}$ | 418 | 242 | 344 | 182 | 20 | 16 | 44 | 492 | 470 | 130 | 96 | 137 | 64 |
| TIRMo $\frac{24}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ $\frac{0,2}{3}$ | 418 | 242 | 344 | 182 | 20 | 16 | 44 | 492 | 470 | 130 | 96 | 137 | 64 |

Fig. 8.43. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TIRMo—10.G20 ; TIRMo—15.G 20 ; TIRMo—24.G 35 :

1 — cutie de borne secundare; 2 — bușă filetată pentru racord; 3 — bornă primară M5; 4 — gaură de fixare pentru șurub M12; 5 — șurub de legare la pământ M8.

Izolația de rășină va fi ținută într-o perfectă curățenie.

Reviziile periodice se vor face în conformitate cu regulile de exploatare și întreținerea echipamentului de înaltă tensiune.

Se leagă la pământ soclul transformatorului prin șurubul prevăzut în acest scop.

În cazul arderii siguranței fuzibile din circuitul secundar, înlocuirea acestuia se va face numai cu transformatorul scos de sub tensiune și numai după ce s-a depistat cauza scurtcircuitului.

Indicațiile și datele complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cit și în prescripțiile de exploatare PE 807/73 ale beneficiarului.

8.2.4. TRANSFORMATORE DE MEDIE TENSIUNE ÎN ULEI TIP TEMU-20 — 25—35kV, TEBU-20—25 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 20 ; 25 sau 35 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatoarelor este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Părțile principale ale acestor transformatoare sînt :

- miezul magnetic ;
- înfășurarea primară ;
- înfășurările secundare ;
- izolatorul de medie tensiune ;
- cuva cu cutia de borne.

La transformatoarele TEMU-20—25—35 kV, izolația bobinajului primar este gradată, una din bornele înfășurării primare fiind legată direct la borna de legare la pămînt, iar cealaltă fiind legată la borna de intrare prin intermediul unui izolator de porțelan.

La transformatoarele TEBU-20—25 kV, izolația bobinajului primar este plină, ambele borne ale înfășurării primare fiind izolate corespunzător tensiunii nominale a transformatorului și legate la bornele de intrare prin intermediul a două izolatoare de porțelan.

Transformatoarele tip TEMU au trei înfășurări : una primară, una secundară principală (pentru măsură) și una secundară auxiliară (pentru protecția împotriva punerilor la pămînt a rețelei).

Transformatoarele tip TEBU au două înfășurări : una primară și una secundară (pentru măsură).

Capetele înfășurărilor secundare sînt legate la bornele secundare prin intermediul izolatoarelor de trecere de 1 kV.

Miezul magnetic al transformatorului este executat din tablă cu cristale orientate și are forma în manta.

Izolația între înfășurarea primară și secundară, precum și față de piesele legate la masă este realizată din hîrtie electroizolantă impregnată în ulei electroizolant.

Cuva transformatorului este prevăzută cu bușon de umplere și golire a uleiului, cu șurub de legare la pămînt și cu tălpi de fixare.

Ambele tipuri de transformatoare sînt prevăzute cu conservator de ulei. Pe unul din pereții laterali ai conservatorului este dispusă nivelul de ulei.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.42.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor transformatoare sînt determinate de : tensiunea primară nominală U_{pn} , tensiunea

Tabelul 8.42

| Parametrul funcțional | TEMU 20 kV | TEMU 25 kV | TEMU 35 kV | TEBU 20 kV | TEBU 25 kV |
|---|---------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Tensiunea primară nominală, kV | $20/\sqrt{3}$ | $25/\sqrt{3}$ | $35/\sqrt{3}$ | 20 | 25 |
| Tensiunea maximă de lucru, kV | $24/\sqrt{3}$ | $30/\sqrt{3}$ | $42/\sqrt{3}$ | 24 | 30 |
| Tensiunea de izolație, kV | 20 | 25 | 35 | 20 | 25 |
| Tensiunea secundară a înfășurării de măsură, V | $100/\sqrt{3}$ | | | | |
| Tensiunea secundară a înfășurării de protecție, V | 100/3 | | | | |
| Tensiunea de încercare la 50 Hz, kV _{ef} | 50 | 60 | 80 | 50 | 60 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max} | 125 | 150 | 195 | 125 | 150 |
| Factor de tensiune | 1,9 (timp de 8 ore) | | | | 1,2 (nelimit.) |
| Clasa de precizie | 0,5; 6P | | | 0,5 | |
| Putere secundară nominală, VA | 90; 60 | | | 90 | |
| Putere maximă, VA | 600 | | | 600 | |

secundară nominală U_{sn} , caracteristicile înfășurărilor secundare (clasă de precizie, putere secundară nominală).

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice, ale tuturor variantelor constructive, sint prezentate în tabelul 8.43.

Tabelul 8.43

| Simbolizare | U_{pn} kV | U_{sn} înfășurării de măsură | Clasa de precizie a înfășurării de măsură | S_n înfășurării de măsură | Cod. IEC pentru | |
|-------------|----------------|--|--|-----------------------------------|------------------------|---------------------|
| | | înfășurării de protecție V | înfășurării de protecție | înfășurării de protecție | construcție normală | construcție TH-I |
| TEMU—20 kV | $20/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 90/60 | 6220100 | 6220101 |
| TEMU—25 kV | $25/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 90/60 | 6221100 | 6221101 |
| TEMU—35 kV | $35/\sqrt{3}$ | $\frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$ | 0,5/6P | 90/60 | 6222100 | 6222101 |
| TEBU—20 kV | 20 | 100/— | 0,5/— | 90/— | 6225100 | 6225101 |
| TEBU—25 kV | 25 | 100/— | 0,5/— | 90/— | 6226100 | 6226101 |

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit sint determinate în principal de valoarea tensiunii primare și secundare și de caracteristicile tehnice ale înfășurărilor secundare (clasă de precizie; S_n).

Dimensiunile, forma constructivă și masa sint prezentate în fig. 8.44 și 8.45.

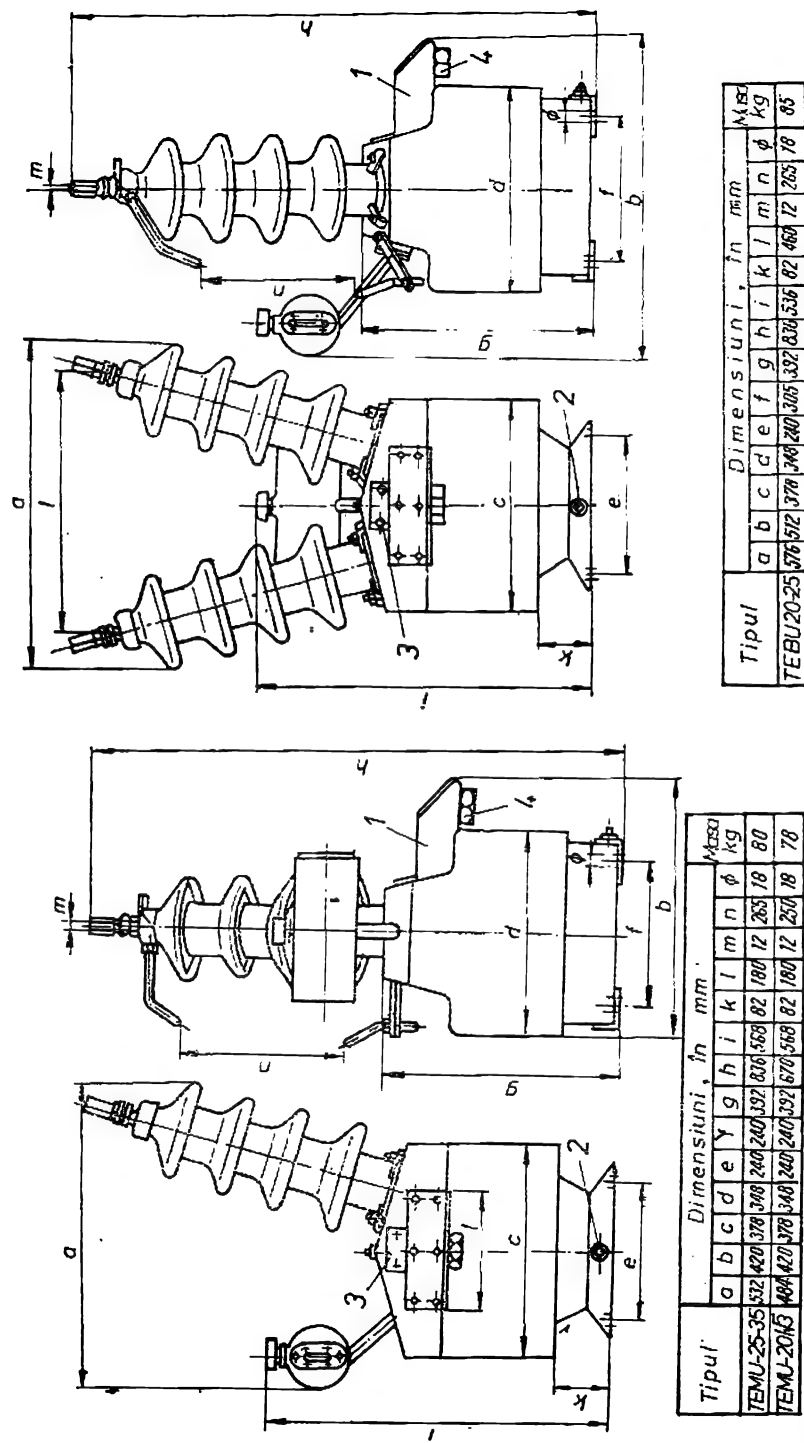


Fig. 8.44. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TEMU-20-35 kV:

1 - cutie borne secundare; 2 - șurub de legare la pământ; 3 - etichetă; 4 - mufă cablu.

Fig. 8.45. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TEBU-20-25 kV:

1 - cutie borne secundare; 2 - șurub de legare la pământ M8; 3 - etichetă; 4 - mufă cablu.

Date tehnice de livrare. Construcții speciale. Aceste variante se construiesc și se livrează și în execuție TH—I, iar codul IEPC este indicat în tabelul 8.43.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.43 (U_{pn} ; U_m ; S_n ; clasă);
- felul construcției: normală sau TH—I.

Observație. Cînd se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsurile de protecția muncii. Se verifică starea în care se găsește transformatorul și care nu trebuie să prezinte: spărturi sau fisuri ale izolatorului, scurgeri de ulei, cuva lovită; sigiliul rupt.

Se verifică sarcina secundară care nu trebuie să depășească puterea secundară nominală.

Protejarea transformatorului se face cu siguranțe fuzibile.

Se va controla periodic nivelul uleiului. Probele de ulei se vor lua numai prin intermediul bușonului prevăzut în acest scop.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare se leagă la pămînt.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

8.2.5. TRANSFORMATORUL DE ÎNALTĂ TENSIUNE ÎN ULEI TIP TEMU—110 kV

Destinație. Acest transformator este destinat pentru măsurări, protecție și semnalizare în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 110 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea transformatorului este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Părțile principale ale acestui transformator sînt:

- miezul magnetic;
- înfășurarea primară;
- înfășurările secundare;
- izolatorul de înaltă tensiune;
- soclul cu cutia de borne;
- capul transformatorului.

Transformatorul este prevăzut cu o înfășurare primară și două înfășurări secundare, una principală pentru măsură și cealaltă auxiliară pentru protecția punerilor la pămînt. În sistem trifazat, la montajul a trei transformatoare, înfășurările primare și respectiv înfășurările secundare principale se leagă în stea, iar înfășurările secundare auxiliare în triunghi deschis. Izolatorul de înaltă tensiune asigură izolarea bornelor de înaltă tensiune față de pămînt și constituie în același timp și cuva transformatorului.

La partea superioară transformatorul este prevăzut cu un cap pe care este fixată borna de intrare a înfășurării primare, nivela de ulei și cutia cu silicagel. Ca mediu electroizolant și de răcire este folosit uleiul de transformator.

La partea inferioară a soclului metalic se află cutia cu bornele secundare, bușonul de golire, șurubul de legare la pământ și urechile de ridicare. Transformatorul se montează numai în poziție verticală.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezentați în tabelul 8.44.

Tabelul 8.44

| Parametrul funcțional | TEMU-110 kV |
|--|-------------------|
| Tensiunea primară nominală, kV | $100/\sqrt{3}$ |
| Tensiunea maximă de lucru, kV | $123/\sqrt{3}$ |
| Tensiunea de izolație, kV | 110 |
| Tensiunea secundară a înfășurării de măsură, V | $100/\sqrt{3}$ |
| Tensiunea secundară a înfășurării de protecție, V | 100 |
| Tensiunea de încercare la 50 Hz, 1 min, kV _{ef} | 185 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max} | 450 |
| Tensiunea de încercare între spire, 5 min la 50 Hz, kV _{ef} | 150 |
| Factorul de tensiune | 1,9 (timp de 5 s) |
| Clasa de precizie | 0,5/3P |
| Putere secundară nominală, VA | 300/120 |
| Putere maximă, VA | 1800 |
| Linie de fugă normală, cm/kV _{max} | 1,6 |
| Linie de fugă mărită, cm/kV _{max} | 2,2 |

Variante constructive. Variantele constructive ale acestui transformator diferă numai în funcție de valoarea liniei de fugă și există numai două variante constructive.

Date tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale celor două variante sînt prezentate în tabelul 8.44.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit ale acestui tip de transformator sînt determinate de forma constructivă adoptată, cit și de valoarea liniei de fugă a izolatorului.

Dimensiunile, forma constructivă și masa sînt prezentate în fig. 8.46.

Date tehnice și de livrare. Construcții speciale. Acest transformator se construiește și se livrează și în execuție TH—I, iar codul IEPC este indicat în tabelul 8.45.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.44 (U_{pn} ; U_{sn} ; S_n ; clasă);
- lungimea liniei de fugă;
- felul construcției normală sau TH—I.

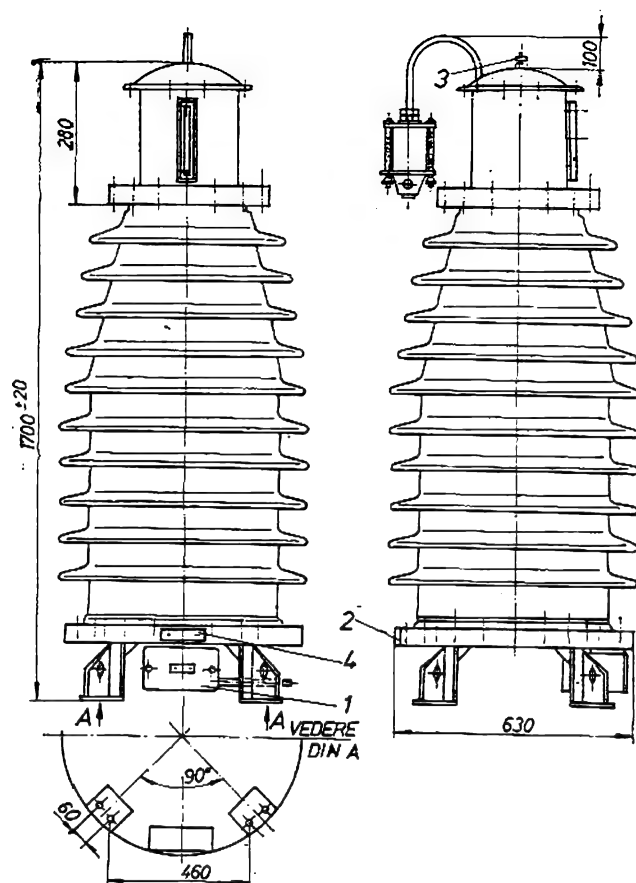


Fig. 8.46. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatorului de tensiune tip TEMU-110 kV:

1 — cutie borne secundare; 2 — clemă de legare la pământ; 3 — bornă primară M 16;
4 — etichetă.

Tabelul 8.45

| Simbolizare | Codul IEPC | | | |
|-------------|-------------------|----------------|---------------------|---------------|
| | normală l.f.n* | TH-I l.f.n. | normală l.f.m.** | TH-I l.f.m |
| TEMU-110 KV | 6223100 | 6223101 | 6223000 | 6223001 |

* l.f.n. — linie de fugă normală.

** l.f.m. — linie de fugă mărită.

Observație. Când se cunoaște la formularea comenzii codul IEPC, acesta este suficient pentru precizarea variantei de transformator solicitată.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsurile de protecția muncii. Transformatoarele vor fi examinate din punct de vedere al aspectului exterior. Se

va observa ca sigiliul să fie în bună stare, izolatorul de înaltă tensiune să nu prezinte fisuri, spărturi etc. și să nu existe pierderi de ulei. Se va verifica nivelul uleiului, care trebuie să fie cel indicat de nivelă.

Se măsoară factorul de pierderi dielectrice ($\tan \delta$) și se compară cu valoarea indicată în buletinul eliberat de întreprinderea constructoare odată cu livrarea transformatorului.

Puterea secundară nu trebuie să depășească valorile puterii corespunzătoare clasei de precizie.

Înfășurările secundare auxiliare se leagă în triunghi deschis.

Părțile metalice ale transformatorului, care în mod normal nu se află sub tensiune, se vor lega la pământ prin intermediul șurubului prevăzut special în acest scop.

Se va controla periodic nivelul uleiului. Umplerea cu ulei, dacă este necesar, se va efectua sub vid cu ulei uscat și degazat.

Un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi pus la pământ.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punere în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cit și în prescripțiile de exploatare.

8.2.6. TRANSFORMATORE DE ÎNALTĂ TENSIUNE, CAPACITIVE TIP TECU —110—220—400 kV

Destinație. Aceste transformatoare sînt destinate pentru măsurări protecție și legături de comunicație prin curenți de înaltă frecvență, în instalațiile electrice exterioare cu tensiunea între faze de 110 ; 220 ; 400 kV la frecvența de 50 Hz.

Simbolizare. Simbolizarea acestor transformatoare este prezentată în cap. 1.

Descrierea construcției. Transformatoarele de tensiune capacitive se compun dintr-un divizor de tensiune capacitiv și un transformator inductiv de tensiune.

Transformatorul inductiv este plasat într-o cuvă închisă ermetic, impregnat și cufundat în ulei de transformator.

Divizorul capacitiv este format din una pînă la trei unități de condensatoare suprapuse, prima unitate fiind fixată pe cuvă rigid și constituind unitatea de bază.

La transformatorul TECU—220 kV, peste unitatea de bază se suprapune o unitate superioară, iar la TECU—400 kV două unități superioare de condensatoare. Unitatea de condensatoare este constituită din izolatorul de porțelan, în interiorul căruia se montează stiva de condensatoare închisă ermetic și sub ulei, de către două armături frontale.

Unitatea de condensatoare inferioară și cuva ce conține transformatorul inductiv de medie tensiune constituie o singură unitate de transport. Izolatorul unităților de condensatoare este de tipul cu linie de fugă mărită.

Unitățile superioare de la transformatoarele TECU—220 kV și TECU—400 kV poartă etichete cu același număr de fabricație ca al unității de bază și în plus un număr de ordine al așezării (pentru TECU—400 kV).

Unitățile superioare nu pot fi interschimbabile decît însoțind aceasta, cu operația de rectalonaire a întregului transformator.

Cuva de formă paralelipipedică este prevăzută cu : urechi de ridicare ; indicator de nivel al uleiului ; bușon de scurgere al uleiului ; cutia de borne secundare ; șurub de legare la pămînt ; bușe filetate sudate de unul din pereții laterali pentru fixarea separatorului de legare la pămînt și a dispozitivului acord linie de I.F. (indiferent dacă acestea sînt sau nu prevăzute pentru livrare).

Alături de șurubul de legare la pămînt se aplică eticheta cu semnul de legare la pămînt, iar lîngă bușonul de scurgere al uleiului se aplică eticheta cu inscripția . „Cuva închisă ermetic, interzisă scurgerea uleiului“.

În interiorul cuvei se află fixate pe o placă de oțel următoarele elemente, ce formează partea inductivă a transformatorului conform (fig. 8.47, cu următoarele notații :

- transformatorul de medie tensiune — T ;
- droselul de înaltă tensiune — L_0 ;
- circuitul de protecție ferorezonant format din : condensatorul C , droselul de joasă tensiune L_1 , L_2 și rezistența de silit R_1 (rezistența R_1 este plasată în cutia de borne).

Transformatorul T se compune dintr-un miez magnetic, pe coloana centrală fiind dispuse înfășurările primară și cele trei înfășurări secundare.

Droselul de înaltă tensiune L_0 se compune dintr-un miez dreptunghiular și decupat în două părți egale, care sînt strînse de un colier, iar întrefierul este reglabil. Pe coloanele cu întrefier se găsesc bobinele droselului.

Capacul propriu-zis al cuvei face parte integrantă din unitatea de bază de condensatoare. Pe capac, în zona ce constituie și flanșa inferioară a unității de bază de condensatoare, sînt plasate trecerea izolanță de 20 kV de tip condensator pentru priza la divizorul capacitiv ce se transmite în interiorul cuvei părții inductive și trecerea internă izolanță pentru borna de înaltă frecvență. Pe partea liberă a capacului se află borna externă de înaltă frecvență protejată mecanic de un capac și electric față de pămînt de către un descărcător F_3 și un drosel L_3 , care împreună cu eclatorul F_1 constituie elemente de protecție contra supratensiunilor directe sau ca urmare a ferorezonanței.

Droselul de legare la pămînt L_3 este și el protejat printr-un eclator de protecție multiplu F_1 . Ansamblul drosel L_3 și eclator F_1 sînt plasate în tubulatură de umplere cu ulei de pe partea interioară, dinspre cuvă, a capacului și sînt accesibile din exterior, prin desfacerea capacului bușonului de umplere cu ulei.

Borna de înaltă tensiune și bușonul de umplere cu ulei sînt plasate alăturat, iar față de cutia de borne secundare, în partea opusă — la variantele de livrare cu echipament suplimentar și de aceeași parte la variantele de livrare fără echipament suplimentar.

Bornele secundare sînt plasate într-o cutie de borne care asigură tipul de protecție P 44 conform STAS 5325-70.

În cutia de borne se află : rezistența de silit R_1 ; borna de legare la pămînt ; cele șase borne secundare, precum și clemele pentru conectare serie paralel a celor două înfășurări secundare de măsură.

Schema electrică. Schema electrică de principiu este aceeași pentru toate tipurile de transformatoare capacitive și este prezentată în figura 8.47.

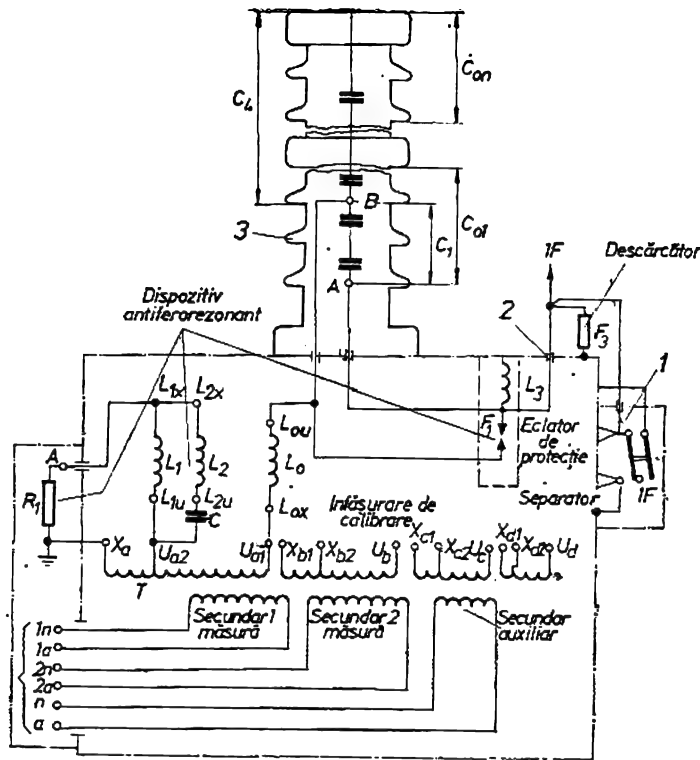


Fig. 8.47. Schema electrică de principiu a transformatoarelor de tensiune tip TECU-110-220-400 kV.

Parametrii principali funcționali. Acești parametri sînt prezențați în tabelul 8.46.

Variante constructive. Pentru aceiași parametri funcționali corespunzători tensiunii de 110; 220 sau 400 kV, variantele constructive diferă unele de altele după:

- gradul de dotare cu echipament suplimentar;
- tipul bornei primare;
- tipul cutiei terminale pentru cablurile secundare.

Simbolizarea acestor variante se face prin două litere și o cifră în funcție de gardul diferențelor arătate mai sus astfel: S — cu separator de legare la pămînt a bornei de înaltă frecvență; Sd — cu separator de legare la pămînt și dispozitiv de acord cu linia în înaltă frecvență. O — fără separator și fără dispozitiv acord linie;

- A — bornă primară de tip A;
- B — bornă primară de tip B;
- C — bornă primară de tip C;

Tabelul 8.46

| Parametrul funcțional | TECU—110 kV | TECU—220 kV | TECU—400 kV |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Tensiunea primară nominală, kV | $110/\sqrt{3}$ | $220/\sqrt{3}$ | $400/\sqrt{3}$ |
| Tensiunea maximă de lucru, kV | $123/\sqrt{3}$ | $245/\sqrt{3}$ | $420/\sqrt{3}$ |
| Tensiunea secundară nominală a înfășurării de măsură, V | $100/\sqrt{3}$ | | |
| Tensiunea secundară nominală a înfășurării de protecție, V | 100/3 sau 100 | | |
| Tensiunea de încercare la frecvență industrială sub ploaie, kV _{ef} | 230 | 460 | 680 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs, kV _{max} | 550 | 1050 | 1550 |
| Tensiunea de încercare la impuls 250/2500 μs, kV _{max} | 450 | 830 | 1240 |
| Tensiunea de încercare la frecvență industrială/unitate, kV _{ef} | 230 | 230 | 230 |
| Tensiunea de încercare la impuls 1,2/50 μs pe unitate, kV _{max} | 550 | 550 | 550 |
| Capacitatea nominală, pF | 8800 ± 10 % | 4400 ± 10 % | 2500 ± 10 % |
| Clasa de precizie a înfășurării de măsură | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Clasa de precizie a înfășurării de protecție | 1 | 1 | 1 |
| Putere nominală pentru înfășurarea de măsură, VA | 100 | 100 | 100 |
| Putere nominală pentru înfășurarea auxiliară, VA | 60 | 60 | 60 |
| Putere maximă pentru înfășurarea de măsură, VA | 1340 | 1340 | 1340 |
| Putere maximă pentru înfășurarea de protecție, VA | 160 | 160 | 160 |
| Linia de conturare, cm/kV _{max} | 2,75 | 2,75 | 2,4 |
| Capacitatea/unitate, pF | 8800 | 8800 | 7500 |
| Cod IEPC | 6223400 6223500 | 6224000 6224100 | 6224600 6224700 |
| Varianta | OB1 SB1 | OB1 SB1 | OB1 SB1 |

D — fără bornă primară, cu placă suport pentru droselul de înaltă frecvență;

1 — cutie terminală var. 1;

2 — cutie terminală var. 2.

De exemplu TECU—110 kV var. OB 1 — transformatorul de 110 kV, fără separator și fără dispozitiv acord linie cu bornă primară tip B și cutie terminală varianta 1.

Datele tehnice specifice. Datele tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive prezentate mai sus sînt cuprinse în tabelul 8.46.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de transformatoare sînt determinate în principal de tensiunea primară nominală.

Dimensiunile, forma constructivă cît și greutatea sînt prezentate în fig. 8.48.

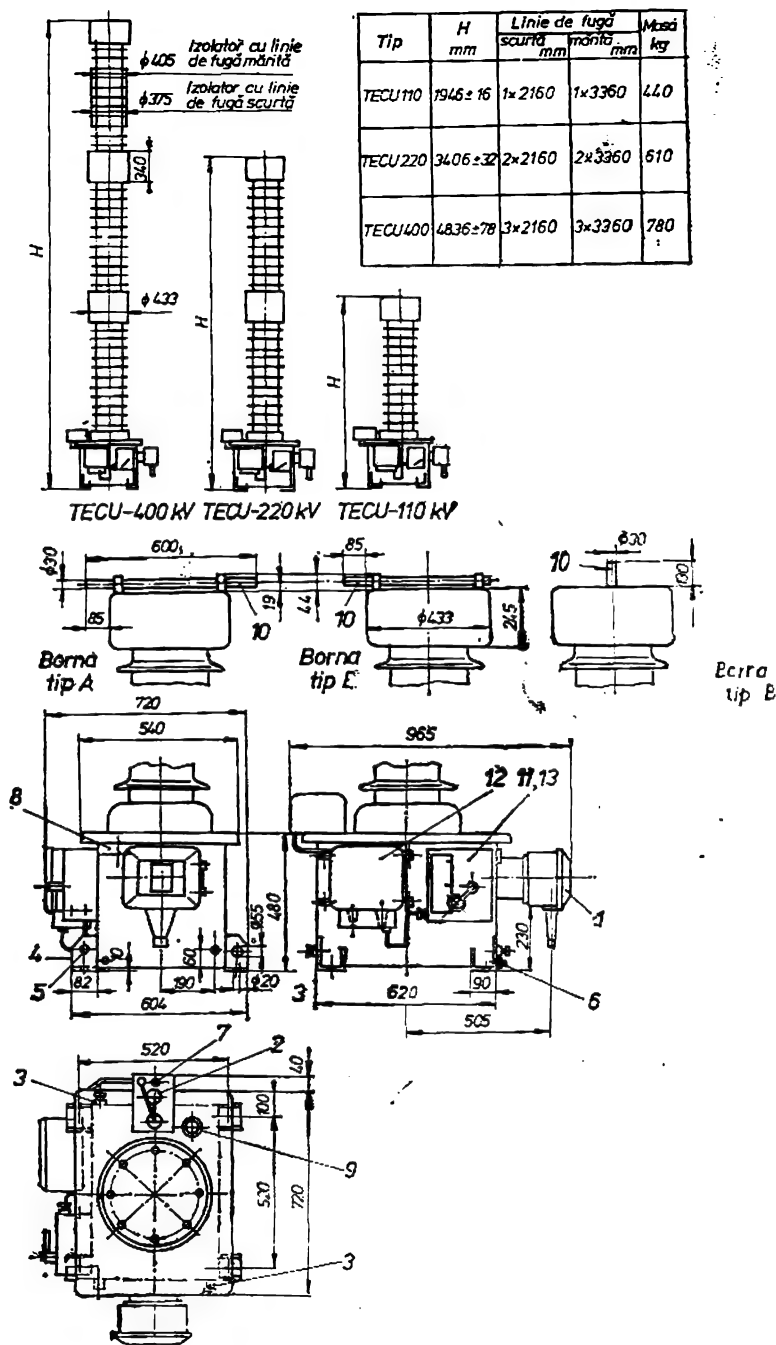


Fig. 8.48. Forma constructivă, dimensiuni și masa transformatoarelor de tensiune tip TECU—110—220—400 kV :

1 — cutia de borne; 2 — descărcător de protecție; 3 — șurub de legare la pământ M 12; 4 — placă de fixare; 5 — ureche de ridicare; 6 — bușon de golire și luat probă a uleiului; 7 — capac de protecție; 8 — vizor nivel ulei; 9 — bușon de umplere cu ulei; eclator multiplu de protecție; drosel de legare la pământ; 10 — bornă de IT tip A, B sau C; 11 — separator de legare la pământ; 12 — dispozitiv de acord linie; 13 — schema de principiu a separatorului de legare la pământ (cu dispoz. de acord linie).

Date tehnice și de livrare. *Construcții speciale.* La comandă specială, transformatoarele TECU—110—220—400 kV pot fi executate și în construcție TH—I.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele:

- simbolizarea transformatorului;
- datele conform tabelului 8.46 (U_{ps} ; U_{is} ; clasă);
- simbolizarea variantei conform celor prezentate în cap. 1.

Varianta de livrare normală (cînd nu se precizează de către beneficiar în mod expres alta) este OB 1.

Prescripții privind montarea, punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile și măsurile de protecția muncii. Se va controla nivelul uleiului din cuvă. Marcajul roșu al vizorului plasat lângă cutia de borne indică nivelul normal al uleiului la 20°C.

Să se verifice ca toate locurile de îmbinări prin garnituri să nu prezinte scurgeri de ulei.

Să se scurtcircuiteze fiecare unitate de condensatoare cu un fir de cupru neizolat legat la masă, în tot timpul montării sau demontării.

Se leagă șurubul de legare la masă al cuvei de bază cu conductorul de masă din postul de cuplaj.

La livrarea transformatorului, borna de înaltă frecvență este legată la masă printr-o clemă prinsă de capacul cuvei de bază. Legarea la masă a bornei de înaltă tensiune se efectuează înainte de începerea lucrului la borna de înaltă frecvență.

Să nu se scoată cleva de legare la pămînt a bornei de înaltă frecvență, decît atunci cînd transformatorul este utilizat pentru legături prin curenți de înaltă frecvență.

Să nu se efectueze nici-o conexiune în cutia bornelor secundare fără a se lega la pămînt borna de înaltă tensiune. Un capăt al fiecărei înfășurări secundare va fi legat la pămînt.

Este posibilă o eventuală conectare în serie sau în paralel a înfășurărilor secundare de măsură.

Pozițiile clemelor de conexiune permițînd efectuarea acestor legături în serie sau paralel sînt indicate pe schema fixată pe spatele capacului de la cutia de borne.

Să se protejeze înfășurările secundare prin siguranțe externe cu funcționare rapidă, de 15 A.

Indicații și date complete pentru montarea transformatorului, verificarea și punerea în funcțiune, reguli de exploatare și întreținere, reviziile necesare și măsurile de protecția muncii sînt prezentate amănunțit în instrucțiunile de montaj și exploatare care se livrează odată cu transformatorul, cît și în prescripțiile de exploatare.

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE CONDENSATOARELOR DE JOASĂ ȘI ÎNALTĂ TENSIUNE

9.1. CONDENSATOARE DE JOASĂ TENSIUNE TIP CS—CU— —CpdS—CpsS*

Destinație. Aceste condensatoare sînt destinate pentru compensarea puterii reactive, stabilizarea tensiunii, pentru pornirea motoarelor asincrone, defazaj, cît și pentru protecție la supratensiuni.

Simbolizare. Simbolizarea condensatoarelor este prezentată în cap. 1.

Pentru variantele CpdS și CpsS grupul de litere pd și ps au următoarea semnificație :

pd — pentru protecție și defazaj ;

ps — pentru protecție la supratensiuni.

Descrierea construcției. Aceste condensatoare sînt formate în principal dintr-un anumit număr de capacități elementare, legate în funcție de capacitatea fiecărui tip în serie sau paralel sau o combinație a acestora, care sînt impregnate într-un lichid electroizolant și închise ermetic într-o cuvă metalică. Bornele de acces sînt scoase prin intermediul izolatoarelor din porțelan.

O capacitate elementară este formată din folie de aluminiu ca armături și hîrtie electroizolantă specială pentru condensatoare, ca mediu electroizolant între armăturile condensatorului elementar.

Ca mediu electroizolant lichid, în care se introduce aceste capacități, poate fi uleiul de transformator 2004 sau uleiul sintetic clorurat.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor condensatoare sînt determinate de : tensiunea nominală ; puterea reactivă nominală ; tipul conexiunii ; tipul constructiv cît și destinația lor.

Caracteristici tehnice specifice. Caracteristicile tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelul 9.1.

Dimensiuni de gabarit și greutate. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de tensiunea nominală și capacitatea nominală. Acestea sînt prezentate în tabelul 9.1.

Date pentru livrare. Datele necesare pentru formularea comenzii sînt următoarele :

— simbolizarea condensatorului ;

— datele tehnice conform tabelului 9.1 (tensiune, capacitate, putere reactivă).

* Aceste condensatoare sînt fabricate de Întreprinderea de Cabluri și Materiale Electroizolante București.

Tabelul 9.1

| Denumirea produsului | Simbolizare | Caracteristici tehnice | | | | | Dimensiunile cuvei mm | Masa kg | Tipul constructiv (celul izolatie) |
|---|-------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------------|
| | | Tensiunea nominală kV | Capacitatea nominală μF | Puterea nominală kVar | Tipul de conexiune | tg δ × 10 ⁻³ | | | |
| Condensator de forță, medie tensiune tip exterior | CS 3,64/6,3-25-1 | 3,64* | 6 | 25 | Monofazat | <4,5 | 300 × 95 × 520 | 30 | hirtie + ulei sintetic |
| Condensator de forță tip interior cu ulei mineral | CU 0,380-15-3 | 0,380 | 330 | 15 | Trifazat | <4 | 585 × 110 × 400 | 38 | hirtie + ulei 2004 |
| Condensator de forță tip interior cu ulei mineral | CU 0,500-15-3 | 0,500 | 191 | 15 | Trifazat | <4 | 585 × 110 × 400 | 38 | hirtie + ulei 2004 |
| Condensator de forță tip interior cu ulei mineral | CU 0,500-15-1 | 0,500 | 191 | 15 | Monofazat | <4 | 585 × 110 × 400 | 38 | hirtie + ulei 2004 |
| Condensator de forță tip interior cu ulei mineral | CU 0,910/6,3-15-1 | 0,910* | 57,8 | 15 | Monofazat | <4 | 585 × 110 × 400 | 39 | hirtie + ulei 2004 |
| Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat | CS 0,38-15-1 | 0,380 | 330 | 15 | Monofazat | <4,5 | 310 × 100 × 440 | 28 | hirtie + ulei clorurat |
| Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat | CS 0,38-15-3 | 0,380 | 330 | 15 | Trifazat | <4,5 | 310 × 100 × 430 | 28 | hirtie + ulei clorurat |
| Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat | CS 0,500-15-1 | 0,500 | 191 | 15 | Trifazat | <4,5 | 310 × 100 × 430 | 28 | hirtie + ulei clorurat |
| Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat | CS 0,500-15-1 | 0,500 | 191 | 15 | Monofazat | <4,5 | 310 × 100 × 440 | 28 | hirtie + ulei clorurat |
| Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat | CS 0,380-20-3 | 0,380 | 440 | 20 | Trifazat | <4,5 | 310 × 100 × 540 | 32 | hirtie + ulei clorurat |
| Condensator de forță tip interior cu ulei sintetic clorurat | CS 0,910/6,3-15-1 | 0,910* | 57,8 | 15 | Monofazat | <4,5 | 310 × 100 × 440 | 29 | hirtie + ulei clorurat |
| Condensator LE de pornire și defazăj | CpdS 0,740-200-1 | 0,740 | 200 | 34,4 | Monofazat | <4,5 | 305 × 195 × 360 | 40 | hirtie + ulei sintetic |
| Condensator LE pentru protecție la supratensiuni | CPsS 0,910-125-1 | 0,910 | 125 | 32,5 | Monofazat | <4,5 | 300 × 210 × 320 | 38 | hirtie + ulei sintetic |

* Pentru tensiunea rețelei de 6,3 kV.

**9.2. CONDENSATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE TIP PCH 500
PENTRU ÎNTRERUPTOARE TIP IO—110—220—400 kV
ȘI CONDENSATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE PENTRU
TRANSFORMATORE DE TENSIUNE TIP TECU—110
—220—400 kV**

Destinație. Condensatoarele de înaltă tensiune tip PCH 500, care fac parte integrantă din întreruptoarele de înaltă tensiune tip IO—110—220—400 kV, sînt destinate pentru repartizarea uniformă a tensiunii pe camerele de stingere, atît în regim nominal, cît și în regim tranzitoriu. Condensatoarele capacitive tip TECU—110—220—400 kV au rolul de divizor capacitiv, reducînd tensiunea aplicată la borna de înaltă tensiune la o valoare de 20 kV la borna de medie tensiune.

Simbolizare. Simbolizarea condensatoarelor tip PCH 500 este prezentată în capitolul 1.

Descrierea construcției. Aceste condensatoare sînt formate în principal din partea activă (condensatoarele elementare), izolatorul de înaltă tensiune, uleiul mineral electroizolant și două flanșe metalice care închid ermetic condensatorul față de mediul exterior.

Fiecare capacitate elementară este formată din folie de aluminiu ca armături și hîrtie electroizolantă specială pentru condensatoare ca mediul electroizolant între armăturile condensatorului elementar. Ca mediu lichid electroizolant, în care se introduc aceste capacități, este uleiul mineral special pentru condensatoare. Pentru preluarea variațiilor de volum de ulei datorită temperaturii, condensatoarele tip PCH 500 au în interior un burduf elastic din cauciuc.

Variante constructive. Variantele constructive ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de tensiunea nominală și capacitatea nominală.

Caracteristici tehnice specifice. Caracteristicile tehnice specifice ale tuturor variantelor constructive sînt prezentate în tabelul 9.2.

Tabelul 9.2

| Caracteristica | Condensatoare pentru | | | | |
|---|----------------------|----------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | Întreruptoare IO | | transformatoare de tensiune tip TECU | | |
| | 220 kV | 400 kV | 110 kV | 220 kV | 400 kV |
| Tensiune nominală, kV | $220/\sqrt{3}$ | $400/\sqrt{3}$ | $110/\sqrt{3}$ | $220/\sqrt{3}$ | $400/\sqrt{3}$ |
| Tensiune maximă de lucru, kV | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 |
| Tensiunea de încercare la frecvență industrială 1 min, kV _{ef} | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 |
| Tensiunea de încercare la impuls, kV _{max} | 450 | 450 | 550 | 550 | 550 |
| Capacitate nominală, pF | $1000 \pm 5\%$ | $800 \pm 5\%$ | $8800 \pm 10\%$ | $8800 \pm 10\%$ | $7500 \pm 10\%$ |
| Masa, kg | 70 | 70 | 260 | 250 | 240 |
| Codul IEPIC | 5213000 | 5212900 | 6224300 | 6224200 | 6224500 |

Forma constructivă, dimensiuni și masa. Dimensiunile de gabarit ale acestor tipuri de condensatoare sînt determinate în principal de capacitatea nominală și tensiunea nominală.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit sînt prezentate în figurile 9.1 și 9.2.

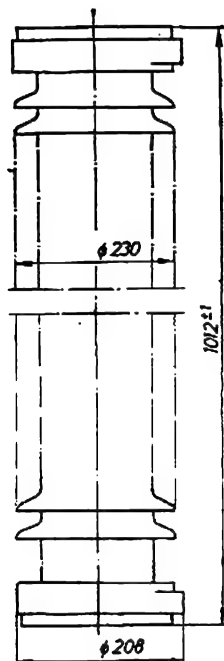


Fig. 9.1. Forma constructivă și dimensiuni de gabarit pentru condensatoarele tip PCH 500.

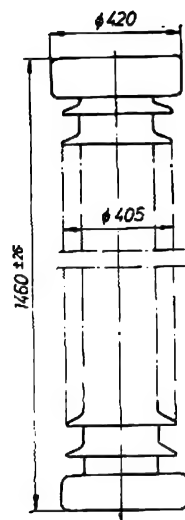


Fig. 9.2. Forma constructivă și dimensiuni de gabarit pentru condensatoarele din componența transformatoarelor de tensiune tip TECU-110-220-400 kV.

Masa acestor variante este prezentată în tabelul 9.2.

Date pentru livrare. Întrucît aceste condensatoare sînt subansamble din întreruptoarele tip IO-110-220-400 kV și transformatoarele de tensiune tip TECU-110-220-400 kV, la comandă specială pot fi livrate solicitantului.

Dacă se cunoaște codul IEPC al acestor condensatoare, acesta este suficient pentru identificarea exactă a variantei solicitate. Codul IEPC al acestor condensatoare este dat în tabelul 9.2.

CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE ALE INSTALAȚIILOR DE DISTRIBUȚIE PREFABRICATE COMPLEXE, ÎNCHISE ÎN CARCASA METALICĂ

10.1. CELULE PREFABRICATE PENTRU STAȚII, TIP CII-10-20 kV

10.1.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Celulele prefabricate metalice închise tip CII-1; 2-10-20 kV cu un singur sistem de bare sau cu dublu sistem de bare sînt destinate distribuțiilor energetice de interior cu tensiunea nominală de 6-10 kV și curentul nominal pînă la 4000 A sau cu tensiunea nominală de (15) 20 kV și curentul nominal pînă la 1250 A, puterea de rupere pînă la 250 MVA la 6 kV și pînă la 500 MVA la 10-15 și 20 kV și frecvența de 50 Hz.

La tensiunea nominală de 10 kV și pentru curenți de 1250 și 2500 A există și celule cu întreruptor cu putere de rupere mărită, de 400 MVA la 6 kV respectiv 750 MVA la 15 kV.

Simbolizarea corespunzătoare a celulelor este dată în cap. 1.

Construcția celulelor prefabricate tip CII este formată dintr-o cabină metalică în care este amplasat corespunzător, aparatajul de medie și joasă tensiune pentru distribuție, manevră, comandă, protecție și semnalizare, corespunzător tipului de celulă.

Celulele prefabricate pentru stații sînt destinate să lucreze în următoarele condiții:

- la interior, pentru climat temperat, normal, conform STAS 6535-62;
- temperatura aerului cuprinsă între -15°C și $+40^{\circ}\text{C}$; temperatura medie pe o perioadă de 24 h nu depășește 35°C ;
- altitudine pînă la 1000 m;
- umiditatea relativă maximă a aerului este de 65 % la $+25^{\circ}\text{C}$, iar în mod accidental 80 % la $+35^{\circ}\text{C}$;
- nu sînt destinate să funcționeze în condiții în care aerul ambiant conține practic praf, fum, gaze și vapori corosivi sau inflamabili sau cu sare.

Toate variantele de comutație primară sînt în construcție cu cărucior debroșabil, cu excepția celulelor de servicii interne și cu descărcătoare la simplu și dublu sistem de bare și a celulelor de măsură și de cuplă longitudinală la dublu sistem de bare.

Gradul de protecție mecanică și electrică al tuturor variantelor de celule de stații este IP 32 conform STAS 5325-70, cu excepția celulelor de 4000 A care au gradul de protecție IP 21.

Căile de curent sînt din Al 99,5 1/2 t la celulele cu gabarit normal — pînă la 1250 A inclusiv — sau, pînă la 630 A la celulele cu gabarit redus și din CuE 1/2 t la restul variantelor de curent pînă la 2500 A și respectiv 4000 A.

Izolația circuitelor de înaltă tensiune este realizată de regulă în aer, iar în unele porțiuni, în special la celulele cu gabarit redus, și din materiale electroizolante sub formă de plăci, tuburi din pertinax, steclo-textolit sau rășină epoxidică.

Dispozitivele de acționare pentru separatoare sînt de tipul AMI—9, iar pentru cuțitele de legare la pămînt sînt și de tip manetă.

Sistemele de blocaj sînt de tip mecanice cu chei speciale și cu rolul de a asigura o manevrare corectă a aparaturii de medie tensiune, într-o ordine cerută de exploatare și conform condițiilor N.T.S.M.

Circuitele secundare se realizează cu conductoare de cupru izolate în PVC cu secțiunea de 2,5 mm² pentru circuitele de curent și 1,5 mm² pentru circuitele de tensiune.

Construcția metalică este protejată împotriva coroziunii și finisată prin acoperire cu vopsea, iar la unele piese prin galvanizare.

Numărul de cabluri ce se poate monta într-o celulă este :

În celulele de 10 kV cu gabarit normal, cu întreruptor se pot monta pînă la 3 cabluri cu secțiune de 240 mm². În celulele speciale de cabluri se pot monta pînă la 10 cabluri de 3 × 240 mm².

În celulele de 10 kV cu gabarit redus, cu întreruptor, se pot monta 2 cabluri de 3 × 240 mm². În celulele speciale de cabluri se pot monta pînă la 10 cabluri de 3 × 240 mm².

În celulele de 20 kV cu întreruptor se pot monta două cabluri trifazate cu capete terminale în rășină.

10.1.2. VARIANTE CONSTRUCTIVE PRINCIPALE

Corespund desenelor din figurile anexate astfel :

Pentru celulele cu gabarit normal cu simplu sistem de bare, pînă la 2500 A conform fig. 10.1.

Pentru celule cu dublu sistem de bare conform fig. 10.2.

Pentru celule cu gabarit redus de 10 kV conform fig. 10.3, 10.4, 10.5.

Pentru celulele de 10 kV și 4 000 A conform fig. 10.6

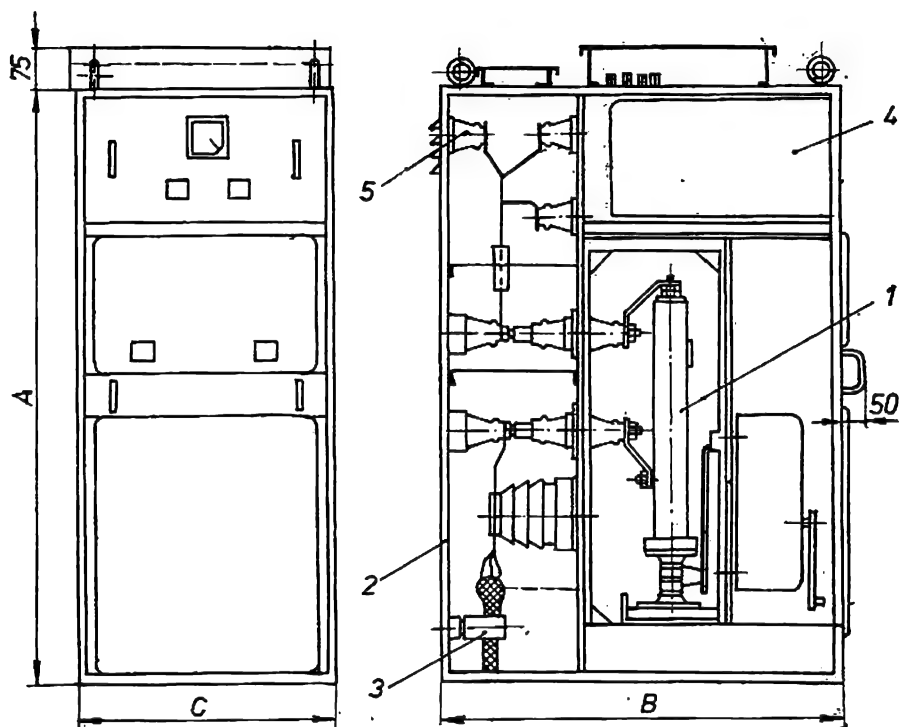
Pentru celulele cu contactor conform figurilor 10.7 și 10.8.

Compartimentul circuitelor secundare are următoarele dimensiuni :

Pentru celulele cu simplu sistem de bare și gabarit normal și dublu sistem de bare, conform fig. 10.9.

Pentru celulele cu simplu sistem de bare și gabarit redus conform fig. 10.10.

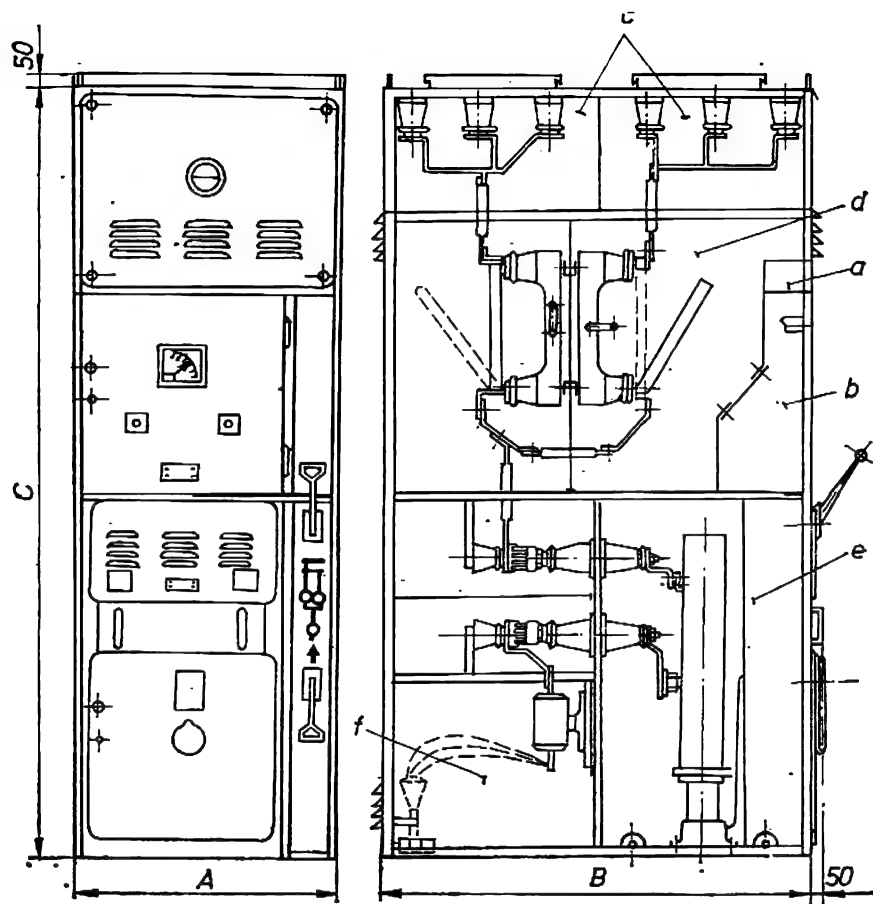
Circuitele secundare se execută după scheme tipizate sau scheme ale beneficiarului în cazuri justificate. Schemele tipizate se procură la comandă, de la fabrica furnizoare.



| TIPUL CELULEI | Dimensiuni de gabarit, mm | | | Masa kg |
|---|---------------------------|------|------|------------|
| | A | B | C | |
| CII - 1 - 10/630 - 1250 A CII - 1 - 10B/1250 A | 2200 | 1600 | 900 | 700...900 |
| CII - 1 - 20/630 - 1250 A | 2200 | 2000 | 1100 | 700...900 |
| CII - 1 - 10/2500 A CII - 1 - 10B/2500 A | 2200 | 1600 | 1100 | 800...900 |

Fig. 10.1. Celulă prefabricată tip CII-1-10; 20kV:

1 - compartiment cărucior debrășabil; 2 - compartiment transformatoare de măsură; 3 - plecare în cablu; 4 - compartiment aparate comutație secundară; 5 - compartiment bare primare.



| TIPUL CELULEI | A mm | B mm | C mm | Masa kg |
|---------------------------|---------|---------|---------|------------|
| CII - 2 - 10/630 - 1250 A | 1100 | 2000 | 3300 | 1000-1400 |
| CII - 2 - 20/630-1250 A | 1400 | 2500 | 3625 | 1300-2000 |
| CII - 2 - 10/2500 A | 1300 | 2000 | 3300 | 1600 |

Fig. 10.2. Celulă prefabricată tip CII - 2 - 10; 20 kV:

a - compartimentul de barete; b - compartimentul de circuite secundare; c - compartimentul barelor primare;
 d - compartimentul separatoarelor de bare; e - compartimentul căruciorului debrășabil; f - compartimentul transformatoare de măsură și plecări în cablu.

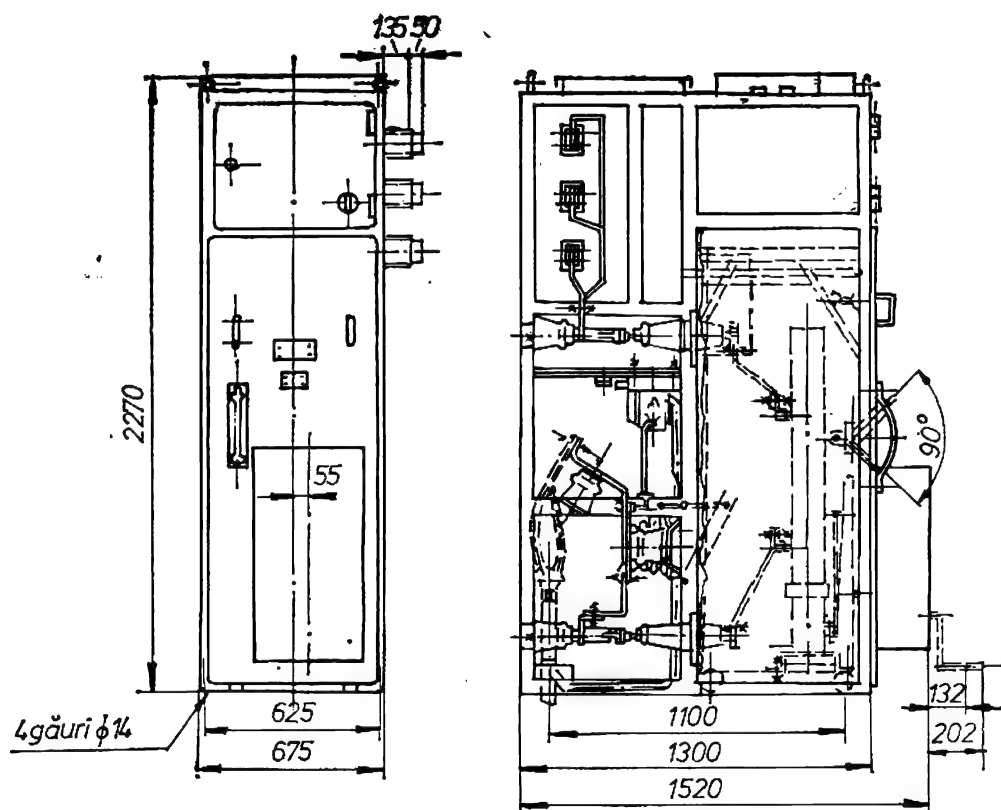


Fig. 10.3. Celulă cu IO cu gabarit redus, tip CII-M-1-10/630; 1250 A, masa netă 750 kg.

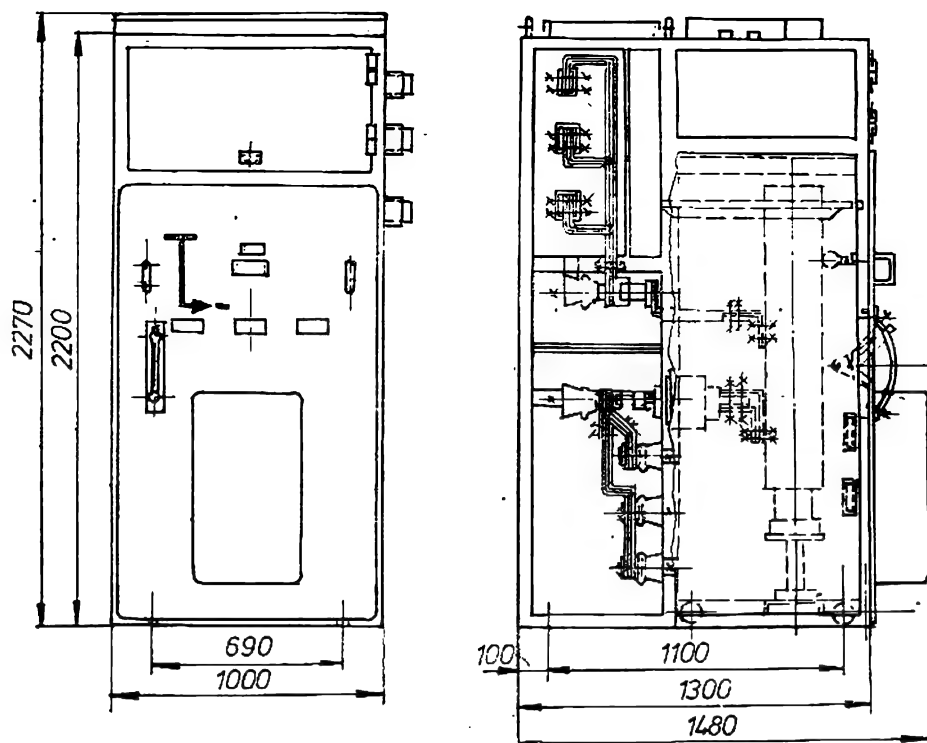


Fig. 10.4. Celulă cu IO cu gabarit redus. tip CII t-M - 1-10/ 2500 A, masa netă 1100 kg.

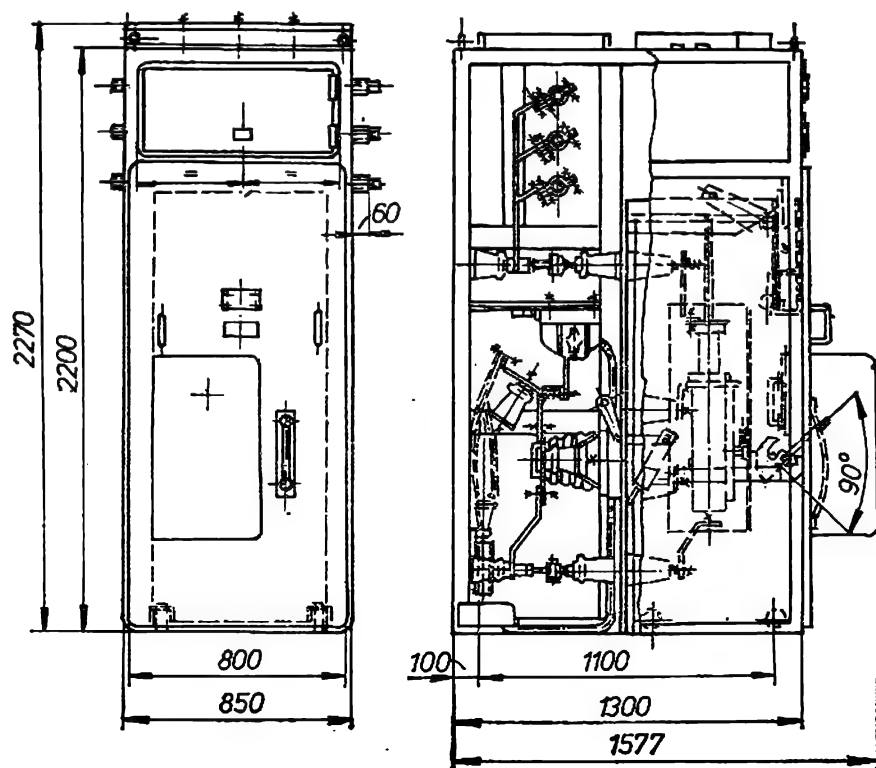


Fig. 10.5. Celulă cu IUP - M - 10, tip CI-M - 10.

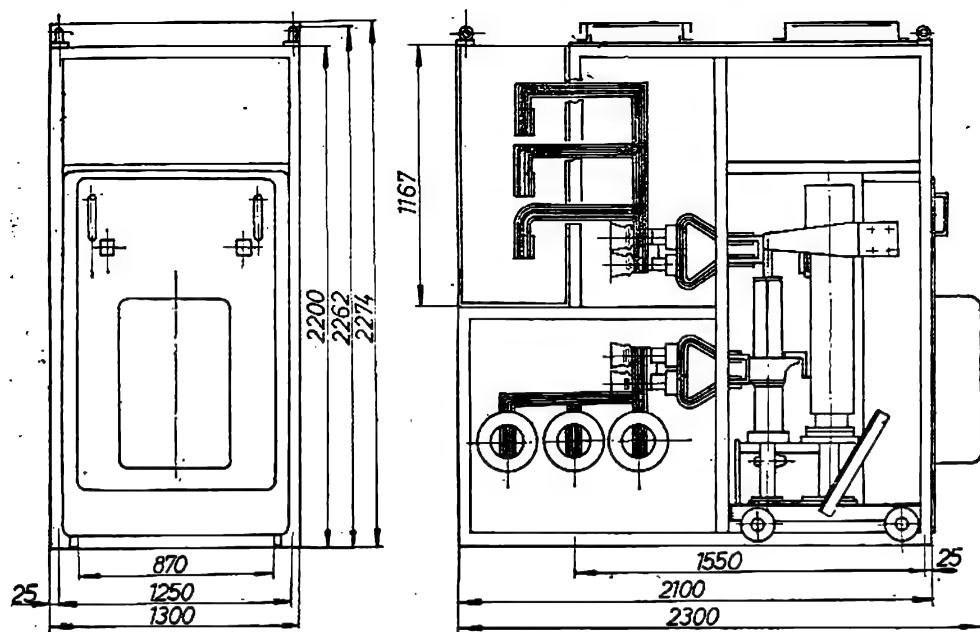


Fig. 10.6. Celulă tip CII — 10/4000 A.

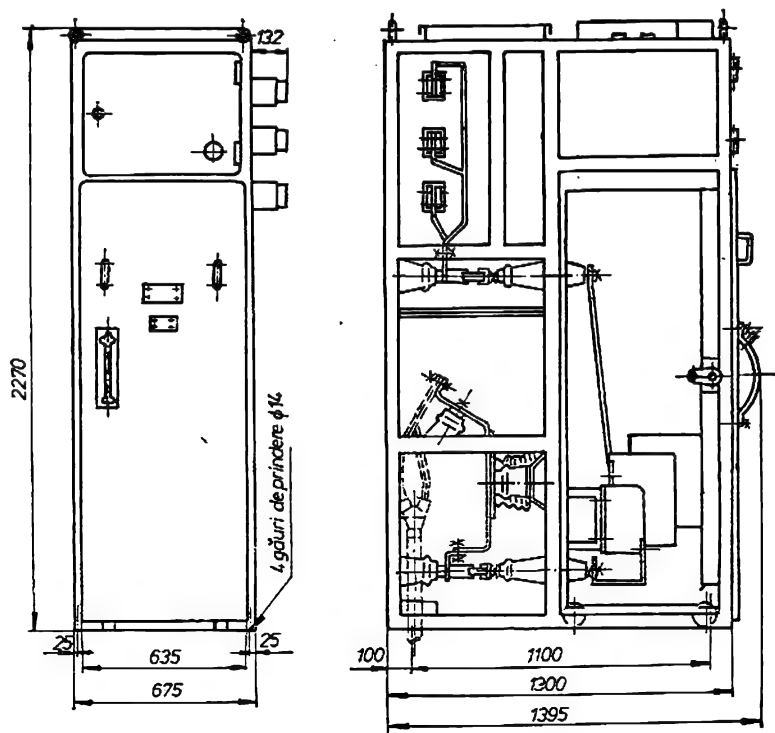


Fig. 10.7. Celulă cu contactor, C.C.I. — 6/100 A.

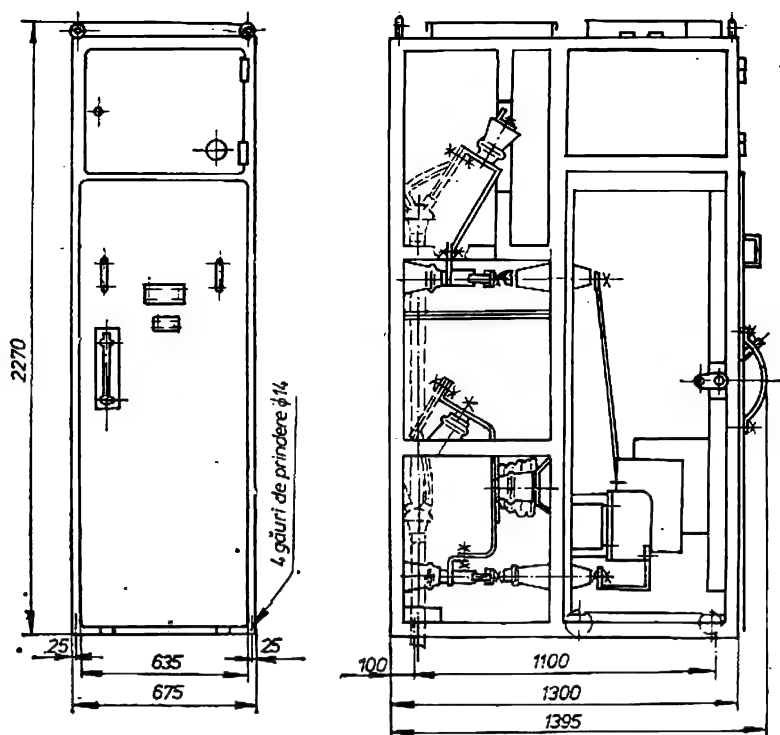


Fig. 10.8. Celulă cu contactor, CCIc — 6/100 A.

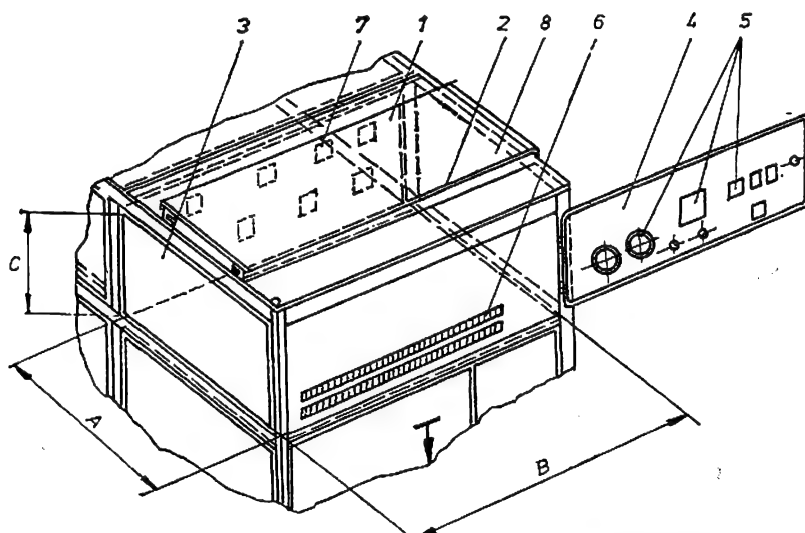
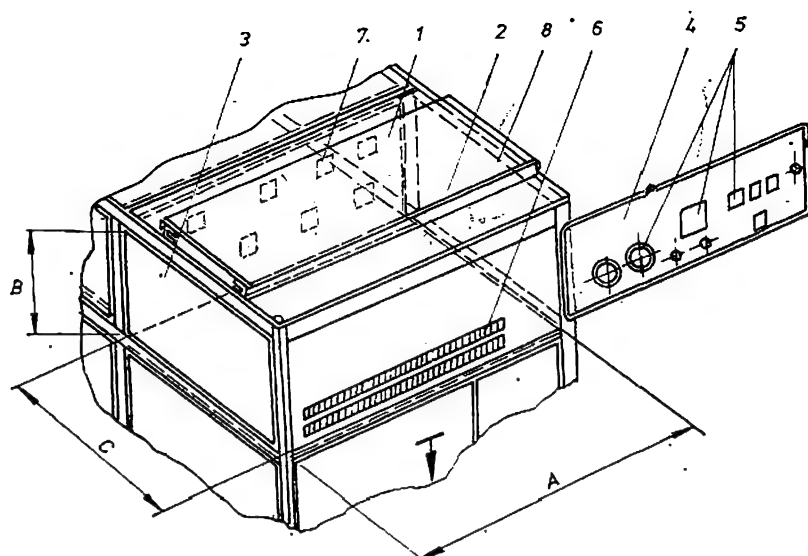


Fig. 10.9. Dimensiunile compartimentului de aparate și de circuite secundare :
 1 — panou vertical spate; 2 — perete lateral dreapta a compartimentului de aparate; 3 — perete lateral stînga a compartimentului de aparate; 4 — ușa mobilă; 5 — aparate de măsură, comandă și semnalizare; 6 — șir de clemă; 7 — aparate din circuite secundare; 8 — terminal bază.

| Tipul celulei | Dimensiuni, mm | | |
|---------------------|----------------|-----|-----|
| | A | B | C |
| CII-1-10/630;1250 A | 700 | 750 | 540 |
| CII-1-10/2500 A | 700 | 950 | 486 |
| CII-1-20/630;1250 A | 700 | 950 | 450 |
| CII-2-10/630;1250 A | 450 | 880 | 360 |
| CII-2-10/2500 A | 400 | 940 | 300 |
| CII-2-20/630;1250 A | 400 | 940 | 300 |
| CII-1-10 cu trafa | 700 | 750 | 540 |



| Tipul celulei | Dimensiuni, mm | | |
|---|----------------|------|-------|
| | A | B | C |
| CI-M-10 / 630; 1250 A | 700 | 445 | 600 |
| CII-M-10 / 630; 1250 A | 675 | 635 | 657,5 |
| CII-M-10 / 630; 1250 A cu compartiment aparate mărit | 675 | 1000 | 657,5 |
| CII-M-10 / 2500 A | 1000 | 525 | 657,5 |
| CII-M-10 / 2500 A cu compartiment aparate mărit | 1000 | 890 | 657,5 |

Fig. 10.10 Dimensiunile compartimentului de aparate și circuite secundare :

1 — panou vertical spate; 2 — peretele lateral dreapta al compartimentului de aparate; 3 — peretele lateral stnga al compartimentului de aparate; 4 — ușa mobilă; 5 — aparate de măsurat, comandă și semnalizare; 6 — șir de cleme; 7 — aparatele din circuitele secundare; 8 — tunel de barete.

Caracteristicile tehnice ale variantelor de celule se prezintă astfel :
Pentru celulele cu gabarit normal de 10, 20 kV până la 2500 A, cu un singur sistem de bare, conf. tabelului 10.1.

Pentru celulele de 10 kV până la 2500 A cu gabarit redus și cu un singur sistem de bare, conform tabelului 10.2.

Pentru celulele de 10, 20 kV, până la 2500 A, cu dublu sistem de bare conform tabelului 10.3.

Pentru celulele de 10 kV și 4000 A conform tabelului 10.4.

Pentru celulele cu contactor conform tabelului 10.5.

Variantele de scheme oarbe pentru toate tipurile de celule sînt date în figurile 10.11 și 10.12.

Variantele de echipare pentru comutația primară a celulelor cu un sistem de bare sînt conform figurilor 10.13, a și 10.13, b.

Pentru celulele cu dublu sistem de bare variantele principale de comutație primară rezultă din fig. 10.12. Pentru celula cu contactor acestea sînt date în fig. 10.14.

Tabelul 10.1

| Caracteristicile | Valori | | | | Observații | |
|---|--|------|----------|-------------------------------------|---|--|
| Tensiunea nominală, kV | 6* | 10 | 15* | 20 | Cifrele prevăzute cu asterisc (*) sînt în afara tipizării și se recomandă a se substitui cu clasa de izolație superioară | |
| Curentul nominal, A | 5...3000* | | 5...1250 | | * Treapta de 3000 A nu se referă și la întrerupător la care curentul cel mai mare este de 2500 A Treptele de curent între limitele arătate sînt conf. STAS 4324-70 pentru transformatoarele de curent | |
| Puterea de rupere, MVA | 250 400 | 500 | | | Puterea de rupere se referă la ciclul I-D Pentru ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu N.I. a întrerupătoarelor incluse | |
| Stabilitatea termică, kA _{ef} | 30 40 | 30 | | | Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celei, cu excepția transf. de curent la care valorile sînt conf. STAS 4324-70. Val. 400 MVA; 40 kA ef; 100 kA max, numai pt. CII-1-10B/1250 și 2500. | |
| Stabilitatea dinamică, kA _{max} | 76,5 100 | 70,5 | | | | |
| Sistemul de bare colectoare | Cu un sistem de bare și posibilitatea de secționare a lor | | | | | |
| Tipul întrerupătorului și dispozitivul de acționare aferent | IO-15/1250 B+MRL-3 IO-15/2500B+MR-4 IO-15/630+MRL-2 IO-15/1250+MRL-3 IO-15/2500+MR-4 | | | IO-20/630+MRL-2 IO-20/1250+MRL-3 | | Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit RAR electric (cu releu special) și AAR întrerupătoare sînt conform STAS 3686-74 Dispozitivele de acționare sînt conf. STAS 4195-70 IO-15/1250 B, 2500 B numai pt. 400 MVA/6 kV |

Tabelul 10.2

| Caracteristicile | Valori | | | Observații |
|--|--|---|--|--|
| Tensiunea nominală, kV | 6 | | | — |
| Curentul nominal, A | 5...1000 | 5...2500 | 10 | — |
| Puterea de rupere, MVA | 200 | 300 | 500 | Puterea de rupere se referă la ciclul I-D pt. ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu N.L. a întreruptoarelor incluse |
| Stabilitatea termică, kA_{ef} | 30 | | | Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celei, cu excepția transf. de curent la care valorile sînt conf. STAS 4324-70 |
| Stabilitatea dinamică, kA_{max} | 76,5 | | | — |
| Sistemul de bare colectoare | Cu un sistem de bare și posibilitatea de secț. a lor | | | — |
| Tipul întreruptorului și dispozitivul de acționare aferent | IUP-M-10/630 cu MRI-2 IUP-M-10/1000 cu MRI-3 | IO-10/630 cu MRI-2 IO-10/1250 cu MRI-3 IO-10/2500 cu MRI-3 | IUP-M-10/630 cu MRI-2 IUP-M-10/1000 cu MRI-3 IO-10/630 cu MRI-2 IO-10/1250 cu MRI-3 IO-10/2500 cu MRI-3 | Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit RAR electric (cu releu special) și AAR întreruptoarele sînt conf. STAS 9686-74. Dispozitivele de acționare sînt STAS 4195-70; |

Tabelul 10.3

| Caracteristicile | Valori | | | | Observații |
|---|--|----|------------------------------------|----|--|
| | 6* | 10 | 15* | 20 | |
| Tensiunea nominală kV | | | | | Cifrele prevăzute cu asterisc (*) sînt înafara tipizării și se recomandă a se substitui cu clasă de izolație superioară |
| Curentul nominal, A | 5...3000* | | 5...1250 | | * Treapta de 3000 A nu se referă și la întrerupător la care curentul cel mai mare este de 2500 A Treptele de curent între limitele arătate sînt conf. STAS 4324-70 pentru transformatoarele de curent |
| Puterea de rupere, MVA | 250 | | 500 | | Puterea de rupere se referă la ciclul I-D pentru ciclul RAR puterile sînt în concordanță cu NI a întreruptoarelor incluse |
| Stabilitatea termică, kA_{et} | 30 | | | | Valorile corespund întregului echipament de medie tensiune a celei cu excepția transformatorului de curent la care valorile sînt conform STAS 4324-70. |
| Stabilitatea dinamică, kA_{max} | 70,5 | | | | |
| Sistemul de bare colectoare | Cu două sisteme de bare și posibilitatea de secționare a lor | | | | |
| Tipul întrerupătorului și dispozitivul de acționare aferent | 10-15/630+MR-2 10-15/1250+MR-3 10-15/2500+MR-4 | | 10-20/630+MRL-2 10-20/1250+MR-3 | | Dispozitivele de acționare sînt cu resort și permit AAR electric (cu releu special) și AAR întreruptoarele sînt conform STAS 3680-74 Dispozitivele de acționare sînt conform STAS 4195-70 |

Tabelul 10.4

Caracteristicile tehnice pentru celule CII-10/4000

| Caracteristicile | Valori | | Observații |
|--|-----------------------|-------|---|
| Tensiunea nominală/tensiunea maximă de lucru, kV | 6/7,2 | 10/12 | — |
| Curentul nominal, A | 2500...4000 | | |
| Putere de rupere, MVA | 400 | 500 | Puterea de rupere se referă la ciclul I.D |
| Stabilitatea termică, kA_{ef} | 50 | | Cu excepția transformatorului de curent |
| Stabilitatea dinamică, kA_{max} | 125 | | Idem |
| Tipul întreruptorului | IO—10/4000 cu MR—4 | | Conform STAS 3686-74 |
| Variante de echipare ale comutației primare | Conform Fig. 10.13, b | | |

Tabelul 10.5

Caracteristicile tehnice pentru celule CCII-6/100

| Caracteristicile | Valori |
|--|--|
| Tensiune nominală, kV | 6 |
| Tensiunea maximă de lucru, kV | 7,2 |
| Curentul nominal, A | 100 |
| Curentul limită termic la 1 s, kA_{ef} | 30— Pentru bare colectoare 3— Pentru circuite primare |
| Curentul limită dinamic, kA_{max} | 75— Pentru bare colectoare 7— Pentru circuite primare |
| Variante pentru comutația primară | Conform fig. 10.14 |
| Norma internă | N.I. 49/75 |

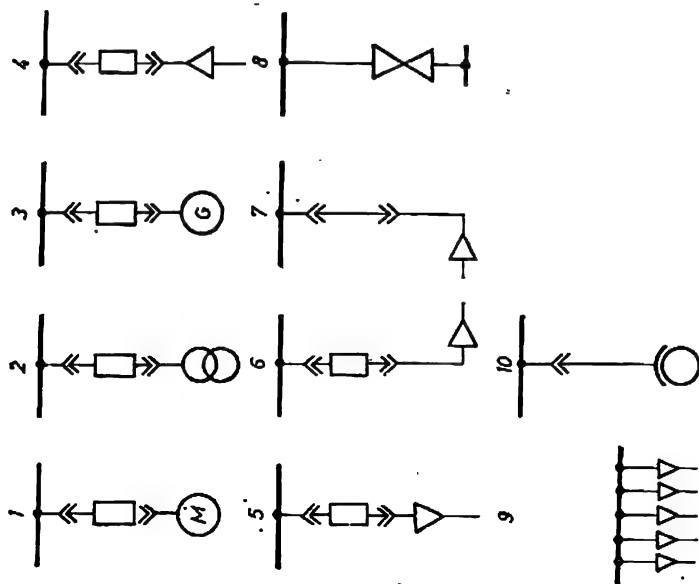


Fig. 10.11. Scheme orbe pentru celule cu un sistem de bare :

1 - schemă orăbă pentru celulă de motor; 2 - schemă orăbă pentru celulă de transformator; 3 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 4 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 5 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 6 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 7 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 8 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 9 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 10 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare.

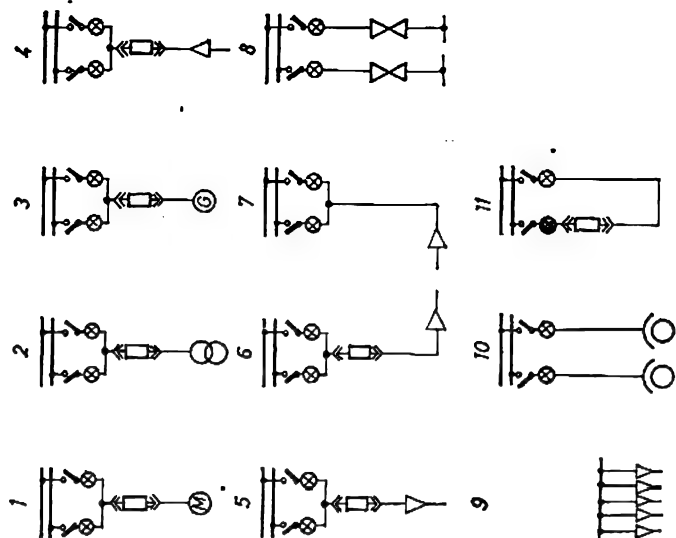


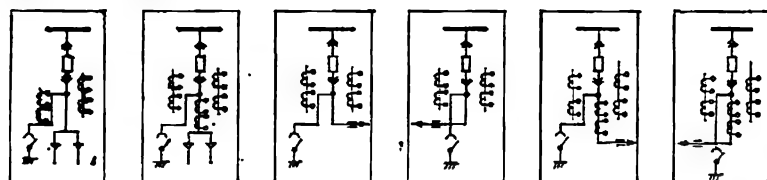
Fig. 10.12. Scheme orbe pentru celule cu dublu sistem de bare :

1 - schemă orăbă pentru celulă de motor; 2 - schemă orăbă pentru celulă de transformator; 3 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 4 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 5 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 6 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 7 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 8 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 9 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 10 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare; 11 - schemă orăbă pentru celulă de alimentare.

Observație. Schemele 6 și 7 sunt reprezentate principal. Ele se montează cu trecere dreaptă sau stînga.

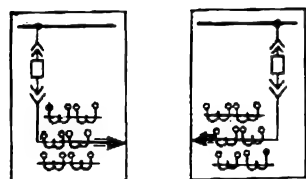
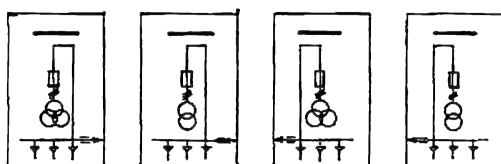
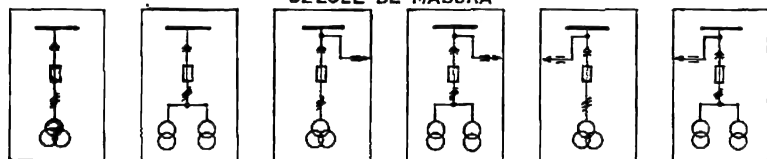
L

CELULA DE SOSIRE, CUPLA SAU ALIMENTAREA DIFERIȚILOR CONSUMATORI



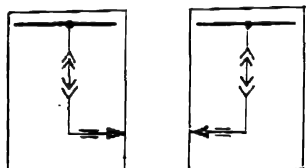
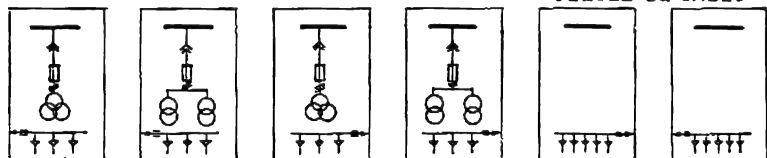
M

CELULE DE MĂSURĂ



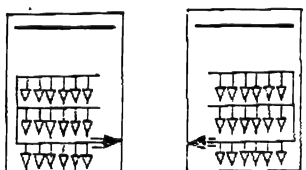
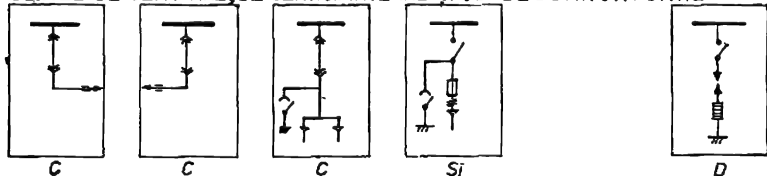
Celule echipate cu întreruptor pentru sosire, plecare sau cuplă

CELULE DE CABLU



Celule de separare

CELULE DE SEPARARE, DE SERVICII INTERNE ȘI CU DESCĂRCĂTOARE

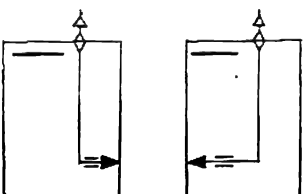


Celule pentru plecări în cablu

SEMNE CONVENȚIONALE
FOLOSITE ÎN CIRCUITELE PRIMARE

| ELEMENTUL | | ELEMENTUL | |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Bare colectoare | | Separator cu p.p | |
| Derivație | | Separator | |
| Contact broșă (superior sau inferior) | | Transformator de curent | |
| Plecări în cablu | | Transformator de protecție homopolară | |
| Traceri laterale (stînga, dreapta) | | Transformator monofazat de scurtcircuit | |
| Întreruptor de înaltă tensiune | | Transformator trifazat de tensiune | |
| Siguranță fuzibilă | | | |

a



Celule pentru plecări în bare

b

Fig. 10.13. Variante de comutație primară pentru :
a - celule CII - 1 - 10/630; 1250 A; b - celule CII - 10/4000 A.

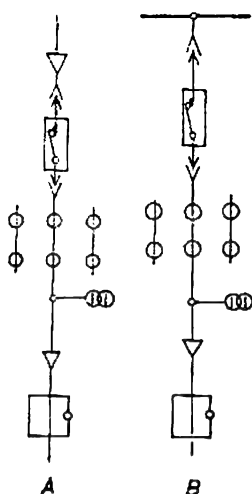


Fig. 10.14. Celule prefabricate închise de interior de 6 kV, de tip C.C. II - 6/100, variante de echipare pentru tipul A și B: fără transformator de curent homopolar; fără transformator de tensiune; cu transformator de curent numai pe două faze; o combinație a acestor variante.

10.1.3. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsesc în instrucțiuni de montaj și exploatare și prospecte astfel :

Pentru *celulele prefabricate de 10,20 kV cu gabarit normal simplu și dublu sistem de bare*, conform :

- catalog celule prefabricate închise, de înaltă tensiune, pentru instalații de interior, ediția 1968 ;
- instrucțiuni de montaj și exploatare cod intern IE-42 ;
- prospecte cod intern 1.5.2.01.R-74.

Pentru *celulele prefabricate de 10 kV cu gabarit redus și simplu sistem de bare* conform :

- prospect P.1.5.1.0.1.R.74 (cod intern) ;
- instrucțiuni de montaj și exploatare cod intern IE-15.

Piese de rezervă livrate odată cu produsul sînt cele prevăzute numai pentru întreruptor și anume :

- vîrf de contact, 1 buc. ;
- subansamblu protecție contact, 1 buc. ;
- subansamblu deget de contact, 24 buc. ;
- deget de contact, 24 buc. ;
- lamelă resort, 24 buc.

Piese anexe livrate odată cu stația de celule sînt :

- dispozitiv pentru extragerea și introducerea căruciorului 1 buc. ;
- cheie pentru deschiderea ușilor, 2 buc. ;

— manivelă pentru manevrarea blocajului, 2 buc.

Anexele date pentru un șir de celule sînt :

- capace obturare pentru celula de capăt ;
- șuruburi și inele de siguranță pentru prinderea capacelor ;
- panouri laterale pentru celula de capăt ;
- cleme, piulițe și șuruburi pentru prinderea panourilor laterale.

Condiții și cerințe principale de montaj, încercare și revizie. Celulele se montează pe planșee perfect netede și orizontale. Sistemul de fixare este dat în fig. 10.15.

Înainte de darea în exploatare se execută următoarele lucrări :

- se verifică și se reglează contactele debroșabile ;
- se verifică și eventual se completează nivelul uleiului în cuvele întreruptoarelor ;

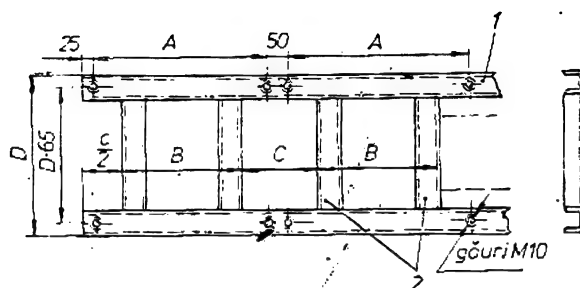
— se ung cu vaselină tehnică contactele debroșabile, piesele de ghidare ale cărucioarelor și axele roților acestora ;

— reglajul aparatajului de înaltă tensiune dereglat în timpul transportului se face respectînd instrucțiunile fabricii constructoare.

Înainte de darea în exploatare se execută următoarele verificări :

- verificarea execuției corecte a montajului și corespondenței sale cu proiectul ;

- verificarea realizării corecte a contactelor electrice fixe și debroșabile;
- verificarea corespondenței fazelor pe partea de înaltă tensiune;
- verificarea funcționării corecte a separatoarelor și întreruptoarelor;



| TIPUL CELULEI | A | B | C | D |
|------------------------|------|-----|------|-------|
| CII - 1 - 10/630, 1250 | 850 | 592 | 308 | 1 900 |
| CII - 1 - 20/630, 1250 | 1050 | 592 | 508 | 1 900 |
| CII - 1 - 10/2500 | 1050 | 876 | obs* | 1 500 |
| CII - 1 - 10/ cu trafo | 1050 | 592 | obs* | 1 500 |
| CII - 2 - 10/630, 1250 | 1050 | 592 | 508 | 1 900 |
| CII - 2 - 20/630, 1250 | 1350 | 592 | 708 | 2 400 |
| CII - 2 - 10/2500 | 1250 | 876 | obs* | 1 900 |
| CII - M - 10/630, 1250 | 625 | 501 | 174 | 1 165 |
| CI - M - 10/630, 1000 | 800 | 655 | 195 | 1 165 |
| CII - M - 10/2500 | 950 | 763 | 237 | 1 165 |

* Cota C depinde de tipul celulelor alăturate.

Fig. 10.15. Dimensiuni pentru prindere în fundație:

1 - suport longitudinal; 2 - suport rulare cărucior din celulă, U.6-1/2.

- verificarea contactelor de legare la pământ și a executării corecte a legării la pământ;
- se verifică rezistența de izolație și continuitatea circuitelor secundare; rezistența de izolație trebuie să fie de minim 24 Ω , măsurată cu megohmmetrul de 1000 V;
- la elementele ce se realizează ca adaptări pe șantier se verifică distanța dintre faze și părțile metalice care trebuie să fie de minim 110 mm la 10 kV și 210 mm la 20 kV;
- se face proba cu tensiune mărită a instalației (circuite primare și secundare) conform normelor în vigoare.

Verificările în timpul exploatării se fac conform instrucțiunilor fabricii constructoare sau R.E.T.*) Reviziile vor consta din :

- controlul nivelului de ulei din cuvele întreruptoarelor și calitatea lui ;
- se curăță izolatoarele și toate piesele izolante cu bumbac curat, eventual și cu benzină ;
- se curăță și se ung cu vaselină tehnică, contactele perlate ale întreruptoarelor, contactele debroșabile și contactele basculante ;
- se verifică stringerea conexiunilor în special în circuitele primare ;
- se verifică funcționarea sistemelor de blocaj ;
- se verifică starca circuitelor secundare.

Funcționarea aparatelor montate în celule corespunde condițiilor prevăzute în standardele sau normele respective.

Încălzirea circuitelor primare în regim permanent trebuie să se încadreze în valorile din tab. 10.6.

Celulele se pot livra și pentru condiții climatice speciale în execuție tehnologică corespunzătoare conform tabelului 10.7.

Tabelul 10.6

| Locul măsurării temperaturii | Temperatura °C | Supratemperatura, °C |
|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Legături fixe prin buloane : | | |
| — Argintate | 105 | 65 |
| — Ncargintate | 90 | 30 |
| Contacte debroșabile : | | |
| — Argintate | 105 | 65 |
| — Ncargintate | 75 | 35 |
| Legături la bornele aparatelor | Conform standardelor respective | |

Tabelul 10.7

| Factorul climatic | Tipul de protecție climatic | |
|---|-----------------------------|---------|
| | TH—III | THA—III |
| Altitudinea până la, m | +1000 | +1000 |
| Temperatura aerului, °C : | | |
| — valoarea maximă | +45 | +55 |
| — valoarea minimă | +3 | —10 |
| — valoarea medie | +27 | +27 |
| Variația temperaturii aerului în 8 h, °C | 10 | 40 |
| Umiditatea relativă a aerului la temperatura respectivă, %/°C : | | |
| — valoarea maximă | 80/35 | 80/35 |
| — valoarea minimă | 25/40 | 10/40 |
| Rouă | +++ | +++ |
| Aer cu conținut de sare | ++ | ++ |
| Microorganisme, bacterii | +++ | +++ |
| Insecte, (termite) animale mari (rozătoare) | +++ | +++ |

Notă. Semnificațiile notațiilor din tabel sînt următoarele :

*** solicitarea permanentă ;

** solicitare din timp în timp și numai în anumite locuri.

* R.E.T. — Regulament de exploatare tehnică.

Datele necesare formulării comenzii sînt necesare în 3 exemplare astfel :

- desene pentru amplasarea și numerotarea celulelor în stație;
- schema monofilară cu indicarea caracteristicilor aparatelor din comutația primară;
- scheme desfășurate și de montaj pentru comutația primară și secundară sau referire la schemele tip, completînd un tabel separat cu caracteristicile aparatelor din comutația secundară.

10.1.4. CODURI INTERNE

Codurile interne ale unor tipuri de celule sînt trecute în tabelul 10.8

Tabelul 10.8

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | NORMA INTERNA |
|------------|-------------------------------------|---------------|
| | GRUPA : 416830 | |
| | SUBGRUPA : 416832 | |
| 5910101 | CIIL-1-10kV 630 A | 2268-67 |
| 5910102 | CIIL-1-10kV 630 A | 4-74 |
| 5910201 | CIILt-1-10 kV 630 A | 2268-67 |
| 5910202 | CIILt-1-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5910301 | CIILti-1-10 kV 630 A | 2268-67 |
| 5910302 | CIIL ti-1-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5911101 | CIIL -1-10 kV 1250 A | 2268-67 |
| 5911102 | CIIL -1-10 kV 1250 A | 4- 4 |
| 5911201 | CIIL t-1-10 kV 1250 A | 2268-67 |
| 5911202 | CIIL t-1-10 kV 1250 A | 4-74 |
| 5911301 | CIIL t-1-10B 1250 A | 2268-67 |
| 5911302 | CIIL t-1-10B 1250 A | 4-74 |
| 5912101 | CIIL t-1-10 kV 2500 A | 2268-67 |
| 5912102 | CIIL t-1-10 kV 2500 A | 4-74 |
| 5912201 | CIIL t-1-10 KV 2500 A | 2268-67 |
| 5912202 | CIIL t-1-10 KV 2500 A | 4-74 |
| 5912601 | CIIC-1-10 kV 630 A | 2268-67 |
| 5912602 | CIIC-1-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5912701 | CIICt-1-10 kV 630 A | 2268-67 |
| 5912702 | CIICt-1-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5913601 | CIIC -1-10 kV 1250 A | 2268-67 |
| 5913602 | CIIC -1-10 kV 1250 A | 4-74 |
| 5913701 | CIIC t-1-10 kV 1250 A | 2268-67 |
| 5913702 | CIIC t-1-10 kV 1250 A | 4-74 |
| 5914601 | CIIC t-1-10 kV 2500 A | 2268-67 |
| 5914602 | CIIC t-1-10 kV 2500 A | 4-74 |
| 5915101 | CIIM-1-10 kV | 2268-67 |
| 5915102 | CIIM-1-10 kV | 4-74 |
| 5915201 | CIIM t-1-10 kV | 2268-67 |
| 5915202 | CIIM t-1-10 kV | 4-74 |
| 5915301 | CIIMK-1-10 kV | 2268-67 |
| 5915302 | CIIMK-1-10 kV | 4-74 |
| 5915401 | CIIMK b-1-10 kV | 2268-67 |
| 5915402 | CIIMK b-1-10 kV | 4-74 |
| 5915801 | CIIL m-1-10 kV 630 A | 2268-67 |
| 5915802 | CIILm-1-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5916201 | CIHK10-1-10 kV 1250 A | 2268-67 |

Tabelul 10.8 (continuare)

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | NORMA INTERNA |
|------------|-------------------------------------|---------------|
| 5916202 | CIHK10-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5916301 | CIHK10-1-10 kV 2500 A | 2268-67 |
| 5916302 | CIHK10-1-10 kV 2500 A THA-3 | 4-74 |
| 5917601 | CIISI-1-10 kV | 2268-67 |
| 5917602 | CIISI-1-10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5918201 | CIIST-1-10 kV 630 A | 2268-67 |
| 5918202 | CIIST-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5921101 | CIIL-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5921102 | CIIL-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5921201 | CIIL-M-1-10 kV 1250 A | 3646-74 |
| 5921202 | CIIL-M-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5921301 | CIIL t-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5921302 | CIIL t-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5921401 | CIIL t-M-1-10 kV 1250 A | 3646-74 |
| 5921402 | CIIL t-M-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5921501 | CIIM-M-1-10 kV | 3646-74 |
| 5921502 | CIIM-M-1-10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5921601 | CIIMt-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5921602 | CIIMt-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5921801 | CIIL tp-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5921802 | CIIL tp-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5921901 | CIIL tp-M-1-10 kV 1250 A | 3646-74 |
| 5921902 | CIIL tp-M-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5922001 | CIIT-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5922002 | CIIT-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5922101 | CIIC-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5922102 | CIIC-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5922201 | CIIC t-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5922202 | CIIC t-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5922301 | CIID-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5922302 | CIID-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5922401 | CIISI-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5922402 | CIISI-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5922601 | CIIL t-M-1-10 kV 2500 A | 3646-74 |
| 5922602 | CIIL t-M-1-10 kV 2500 A THA-3 | 4-74 |
| 5922701 | CIIC t-M-1-10 kV 1250 A | 3646-74 |
| 5922702 | CIIC t-M-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5922801 | CIIC-M-1-10 kV 1250 A | 3646-74 |
| 5922802 | CIIC-M-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5922901 | CIIT-M-1-10 kV 1250 A | 3646-74 |
| 5922902 | CIIT-M-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5923001 | CIIMk-M-1-10 kV 630 A | 3646-74 |
| 5923002 | CIIMk-M-1-10 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5923101 | CIIM t-M-1-10 kV 1250 A | 3646-74 |
| 5923102 | CIIM t-M-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5923201 | CIIMk-M-1-10 kV 1250 A | 3646-74 |
| 5923202 | CIIMk-M-1-10 kV 1250 A THA-3 | 4-74 |
| 5923301 | CIICt-M-1-10 kV 2500 A | 3646-74 |
| 5923302 | CIICt-M-1-10 kV 2500 A THA-3 | 4-74 |
| 5923401 | CIHK-M-1-10 kV 2500 A | 3646-74 |
| 5923402 | CIHK-M-1-10 kV 2500 A THA-3 | 4-74 |
| | SUBGRUPA: 416833 | |
| 5915901 | CIIMSi-1-11 kV 630 A | 2268-67 |
| 5915902 | CIIMSi-1-11 kV 630 A THA-3 | 4-74 |
| 5916001 | CIILSi-1-11 kV 630 A | 2268-67 |
| 5916002 | CIILSi-1-11 kV 630 A THA-3 | 4-74 |

Tabelul 10.8 (continuare)

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | NORMA INTERNA |
|------------|-------------------------------------|---------------|
| 5916501 | CIILSiM-1-11 kV 630 A | 2268-67 |
| 5916502 | CIILSiM-1-11 kV 630 A | 4-74 |
| 5919400 | CIIMCu-1-11 kV 100 A | 2268-67 |
| 5919500 | CIIMCu-1-11 kV 200 A | 2268-67 |
| 5919600 | CIIM Al-11 kV 100 A | 2268-67 |
| 5919700 | CIIM Al-11 kV 200 A | 2268-67 |
| 5931101 | CIIL -1-20 kV 630 A | 2268-67 |
| 5931102 | CIIL -1-20 kV 630 A | 4-74 |
| 5931201 | CIILt-1-20 kV 630 A | 2268-67 |
| 5931202 | CIILt-1-20 kV 630 A | 4-74 |
| 5932101 | CIIL -1-20 kV 1250 A | 2268-67 |
| 5932102 | CIIL -1-20 kV 1250 A | 4-74 |
| 5932201 | CIILt-1-20 kV 1250 A | 2268-67 |
| 5932202 | CIILt-1-20 kV 1250 A | 4-74 |
| 5933101 | CIIC -1-20 kV 630 A | 2268-67 |
| 5933102 | CIIC -1-20 kV 630 A | 4-74 |
| 5933201 | CIICt-1-20 kV 630 A | 2268-67 |
| 5933202 | CIICt-1-20 kV 630 A | 4-74 |
| 5933601 | CIIC -1-20 kV 1250 A | 2268-67 |
| 5933602 | CIIC -1-20 kV 1250 A | 4-74 |
| 5933701 | CIICt-1-20 kV 1250 A | 2268-67 |
| 5933702 | CIICt-1-20 kV 1250 A | 4-74 |
| 5934201 | CIIM -1-20 kV | 2268-67 |
| 5934202 | CIIM -1-20 kV | 4-74 |
| 5934301 | CIIMt -1-20 kV | 2268-67 |
| 5934302 | CIIMt -1-20 kV | 4-74 |
| 5934401 | CIIMk -1-20 kV | 2268-67 |
| 5934402 | CIIMk -1-20 kV | 4-74 |
| 5934901 | CIID -1-20 kV | 2268-67 |
| 5934902 | CIID -1-20 kV | 4-74 |
| 5935101 | CIIC -1-20 kV 630 A-1250 A | 2268-67 |
| 5935102 | CIIC -1-20 kV 630 A-1250 A | 4-74 |
| 5935501 | CIIMKb-1-20 kV | 2268-67 |
| 5935602 | CIISi-1-20 kV | 4-74 |
| | GRUPA : 416840 | |
| | SUBGRUPA : 416842 | |
| 5910601 | CIIL -2-10 kV 630 A | 2614-69 |
| 5910602 | CIIL -2-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5910701 | CIILt -2-10 kV 630 A | 2614-69 |
| 5910702 | CIIL t -2-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5910801 | CIIL ti-2-10 kV 630 A | 2614-69 |
| 5910802 | CIILti-2-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5911501 | CIIL -2-10 kV 1250 A | 2614-69 |
| 5911502 | CIIL -2-10 kV 1250 A | 4-74 |
| 5911601 | CIILt 2-10 kV 1250 A | 2614-69 |
| 5911602 | CIILt 2-10 kV 1250 A | 4-74 |
| 5912301 | CIIL -2-10 kV 2500 A | 2614-69 |
| 5912302 | CIIL -2-10 kV 2500 A | 4-74 |
| 5912401 | CIILt -2-10 kV 2500 A | 2614-69 |
| 5912402 | CIILt -2-10 kV 2500 A | 4-74 |
| 5912801 | CIIC -2-10 kV 630 A | 2614-69 |
| 5912802 | CIIC -2-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5912901 | CIICtr-2-10 kV 630 A | 2614-69 |
| 5912902 | CIICtr-2-10 kV 630 A | 4-74 |
| 5913001 | CIICt -2-10 kV 630 A | 2614-69 |
| 5913002 | CIICt -2-10 kV 630 A | 4-74 |

Tabelul 10.8 (continuare)

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | | | NORMA INTERNA |
|------------|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------|
| 5913801 | CIIC -2-10 kV | 1250 A | | 2614-69 |
| 5913802 | CIIC -2-10 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5913901 | CIICTR-2-10 kV | 1250 A | | 2614-69 |
| 5913902 | CIICTR-2-10 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5914001 | CIICt-2-10 kV | 1250 A | | 2614-69 |
| 5914002 | CIICt-2-10 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5914701 | CIICt-2-10 kV | 2500 A | | 2614-69 |
| 5914702 | CIICt-2-10 kV | 2500 A | THA-3 | 4-74 |
| 5914801 | CIICTR-2-10 kV | 2500 A | | 2614-69 |
| 5914802 | CIICTR-2-10 kV | 2500 A | THA-3 | 4-74 |
| 5915601 | CIIM -2-10 kV | | | 2614-69 |
| 5915602 | CIIM -2-10 kV | | THA-3 | 4-74 |
| 5915701 | CIIMD -2-10 kV | | | 2614-69 |
| 5915702 | CIIMD -2-10 kV | | THA-3 | 4-74 |
| 5916401 | CIIC -2-10 kV | 2500 A | | 2614-69 |
| 5916402 | CIIC -2-10 kV | 2500 A | THA-3 | 4-74 |
| 5917801 | CIISi -2-10 kV | | | 2614-69 |
| 5917802 | CIISi -2-10 kV | | THA-3 | 4-74 |
| | SUBGRUPA : 416843 | | | |
| 5931401 | CIIL -2-20 kV | 630 A | | 2614-69 |
| 5931402 | CIIL -2-20 kV | 630 A | THA-3 | 4-74 |
| 5931501 | CIILt -2-20 kV | 630 A | | 2614-69 |
| 5931502 | CIIL t -2-20 kV | 630 A | THA-3 | 4-74 |
| 5932301 | CIIL ti -2-20 kV | 630 A | | 2614-69 |
| 5932302 | CIIL ti -2-20 kV | 630 A | THA-3 | 4-74 |
| 5932401 | CIIL -2-20 kV | 1250 A | | 2614-69 |
| 5932402 | CIIL -2-20 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5932501 | CIIL t -2-20 kV | 1250 A | | 2614-69 |
| 5932502 | CIILt -2-20 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5933301 | CIIC -2-20 kV | 630 A | | 2614-69 |
| 5933302 | CIIC -2-20 kV | 630 A | THA-3 | 4-74 |
| 5933401 | CIICt -2-20 kV | 630 A | | 2614-69 |
| 5933402 | CIICt -2-20 kV | 630 A | THA-3 | 4-74 |
| 5933501 | CIICTR-2-20 kV | 630 A | | 2614-69 |
| 5933801 | CIIC -2-20 kV | 1250 A | | 2614-69 |
| 5933802 | CIIC -2-20 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5933901 | CIICt -2-20 kV | 1250 A | | 2614-69 |
| 5933902 | CIICt -2-20 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5934001 | CIICTR-2-20 kV | 1250 A | | 2614-69 |
| 5934002 | CIICTR-2-20 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5934602 | CIIM -2-20 kV | | THA-3 | 4-74 |
| 5934701 | CIICM -2-20 kV | | | 2614-69 |
| 5934702 | CIICM -2-20 kV | | THA-3 | 4-74 |
| 5934801 | CIIMD -2-20 kV | | | 2614-69 |
| 5934802 | CIIMD -2-20 kV | | THA-3 | 4-74 |
| 5935201 | CIIC -2-20 kV | 630 A | | 2614-69 |
| 5935202 | CIIC -2-20 kV | 630 A | THA-3 | 4-74 |
| 5935302 | CIIC -2-20 kV | 1250 A | THA-3 | 4-74 |
| 5935701 | CIISi -2-20 kV | | | 2614-69 |
| 5935702 | CIISi -2-20 kV | | THA-3 | 4-74 |
| | GRUPA : 416860 | | | |
| | SUBGRUPA : 416862 | | | |
| 5900101 | CIPI-M 10 kV | | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2295-71 |
| 5900501 | CIPSIFAS 10 kV | | | 2295-71 |
| 5900502 | CIPSIFAS 10 kV | | THA-3 | 4-74 |
| 5900601 | CIPSIF-M 10 kV | | | 2895-71 |

Tabelul 10.8 (continuare)

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | | NORMA INTERNA |
|------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| 5900801 | CIPSIAS | 10 kV | 2895-71 |
| 5900802 | CIPSIAS | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5901101 | CIPMb M | 10 kV | 2895-71 |
| 5901401 | CIPSIFAI dr. stg. | 10 kV | 2895-71 |
| 5901402 | CIPSIFAI dr. stg. | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5901501 | CIPSIAI dr. stg. | 10 kV | 2895-71 |
| 5901502 | CIPSIAI dr. stg. | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5902001 | CIPSIFAAS | 10 kV | 2895-71 |
| 5902002 | CIPSIFAAS | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5902101 | CIPSIAAS | 10 kV | 2895-71 |
| 5902102 | CIOSIAAS | 10 kV THA-3 | 44-74 |
| 5902601 | CIPM | 10 kV | 2895-71 |
| 5902602 | CIPM | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5902801 | CIPMb | 10 kV | 2895-71 |
| 5902802 | CIPMb | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5903001 | CIPSIFAAI dr. stg. | 10 kV | 2895-71 |
| 5903002 | CIPSIFAAI dr. stg. | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5903701 | CIPSF | 10 kV | 2895-71 |
| 5903702 | CIPSF | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5903801 | CIPS | 10 kV | 2895-71 |
| 5903802 | CIPS | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5903901 | CIPSc | 10 kV | 2895-71 |
| 5903902 | CIPSc | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5904001 | CIPSIAAI dr. stg. | 10 kV | 2895-71 |
| 5904002 | CIPSIAAI dr. stg. | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5904301 | CIPSIFA | 10 kV | 2895-71 |
| 5904302 | CIPSIFA | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5904401 | CIPSIA | 10 kV | 2895-71 |
| 5904402 | CIPSIA | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5904601 | CIPIAS | 10 kV PROTECȚIE SECUN- DARĂ | 2895-71 |
| 5904602 | CIPIAS | 10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5904801 | CIPIAI dr. stg | 10 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5904802 | CIPIAI dr. | 10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5904901 | CIPSIF | 10 kV | 2895-74 |
| 5904902 | CIPSIF | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5905201 | CIPSi | 10 kV | 2895-71 |
| 5905202 | CIPSi | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5905301 | CIPD | 10 kV | 2895-71 |
| 5905302 | CIPD | 10 kV THA-3 | 4-74 |
| 5906101 | CIPIAL stg. | 10 kV PROTECȚIE SECUN- DARĂ | 2895-71 |
| 5906102 | CIPIAL stg. | 10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5906301 | CIPIAAS | 10 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5906302 | CIPIAAS | 10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5906701 | CIPIAAI dr. | 10 kV PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5906702 | CIPIAAI dr. | 10 kV THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |

Tabelul 10.8 (continuare)

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | | | NORMA INTERNA |
|------------|-------------------------------------|-------|---------------------------|---------------|
| 5907201 | CIPI | 10 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5907202 | CIPI | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5907301 | CIPI | 10 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5907302 | CIPI | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5907501 | CIPIc | 10 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5907502 | CIPIc | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5908001 | CIPIAAI stg. | 10 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5908002 | CIPIAAI stg. | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5908201 | CIPIA | 10 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5908202 | CIPIA | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5908401 | CIPIAs | 10 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5908402 | CIPIAs | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5908601 | CIPIAl dr. | 10 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5908602 | CIPIAl dr. | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5908801 | CIPIAl stg. | 10 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5908802 | CIPIAl stg. | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5909001 | CIPIAAS | 10 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5909002 | CIPIAAS | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5909201 | CIPIAAL dr. | 10 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5909202 | CIPIAAI dr. | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5909401 | CIPIAAI stg. | 10 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5909402 | CIPIAAI stg. | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5909601 | CIPIA | 10 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5909602 | CIPIA | 10 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-71 |
| 5900201 | SUBGRUPA : 416863 | | | |
| | CIPI M | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5900301 | CIPSIFASA | 20 kV | | 2895-71 |
| 5900302 | CIPSIFAS | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5900401 | CIPSIAS | 20 kV | | 2895-71 |
| 5900402 | CIPSIAS | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5900701 | CIPSIF M | 20 kV | | 2895-71 |
| 5900702 | CIPSIF | 20 kV | THA-3 | 4-74 |

Tabelul 10.8 (continuare)

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | | | | NORMA INTERNA |
|------------|-------------------------------------|----------|-------|------------------------------|------------------|
| 5900901 | CIPSiFAI | dr. stg. | 20 kV | | 2895-71 |
| 5900902 | CIPSiFAI | dr. stg. | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5901001 | CIPSiAI | dr. stg. | 20 kV | | 2895-71 |
| 5901002 | CIPSiAI | dr. stg. | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5901201 | CIPMb | M | 20 kV | | 2895-71 |
| 5901202 | CIPMb | M | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5901601 | CIPSiFAAS | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5901602 | CIPSiFAAS | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5901901 | CIPSiAAs | | 20 kV | | 1895-71 |
| 5901902 | CIPSiAAs | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5902201 | CIPSiFAAI | dr. stg. | 20 kV | | 2895-71 |
| 5902202 | CIPSiFAAI | dr. stg. | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5902301 | CIPSiAAI | dr. stg. | 20 kV | | 2895-71 |
| 5902302 | CIPSiAAI | dr. stg. | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5902701 | CIPM | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5902702 | CIPM | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5902901 | CIPMb | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5902902 | CIPMb | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5904101 | CIPSiFA | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5904102 | CIPSiFA | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5904201 | CIPSiA | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5904202 | CIPSiA | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5904501 | CIPIAS | | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5904502 | CIPIAS | | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5904701 | CIPIAI | dr. | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5904702 | CIPIAI | dr. | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5905001 | CIPIAI | stg. | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5905002 | CIPIAI | stg. | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5905401 | CIPD | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5905402 | CIPD | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5905901 | CIPSF | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5905902 | CIPSF | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5906001 | CIPS | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5906002 | CIPS | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5906201 | CIPIAAS | | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5906202 | CIPIAAS | | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5906401 | CIPIAAI | dr. | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5906402 | CIPIAAI | dr. | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5906501 | CIPSc | | 20 kV | | 2895-71 |
| 5906502 | CIPSc | | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5906801 | CIPIAAI | stg. | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5906802 | CIPIAAI | stg. | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |

Tabelul 10.8 (continuare)

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | | | NORMA INTERNA |
|------------|-------------------------------------|-------|---------------------------|---------------|
| 5906901 | CIPSIF | 20 kV | | 2895-71 |
| 5906902 | CIPSIF | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5907001 | CIPSI | 20 kV | | 2895-71 |
| 5907002 | CIPSI | 20 kV | THA-3 | 4-74 |
| 5907701 | CIPI | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5907702 | CIPI | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5907801 | CIPI | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5907802 | CIPI | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5907901 | CIPIC | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5907902 | CIPIC | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5908101 | CIPIA | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5908102 | CIPIA | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |
| 5908301 | CIPIAS | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5908302 | CIPIAS | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5908501 | CIPIAL dr. | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5908502 | CIPIAL dr. | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5908701 | CIPIAL stg. | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5908702 | CIPIAL stg. | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5908901 | CIPIAAs | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5908902 | CIPIAAs | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5909101 | CIPIAAL dr. | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5909102 | CIPIAAL dr. | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5909301 | CIPIAAL stg. | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5909302 | CIPIAAL stg. | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5909501 | CIPIA | 20 kV | PROTECȚIE PRIMARĂ | 2895-71 |
| 5909502 | CIPIA | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE PRIMARĂ | 4-74 |
| 5909901 | CIPIc | 20 kV | PROTECȚIE SECUNDARĂ | 2895-71 |
| 5909902 | CIPIc | 20 kV | THA-3 PROTECȚIE SECUNDARĂ | 4-74 |

10.2. CELULE PREFABRICATE PENTRU POSTURI DE TRANSFORMARE TIP CIP-10, 20 kV

10.2.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Celulele prefabricate de tip închis, de interior, pentru posturi de transformare sînt cabine metalice în care se află montat aparatajul de 10 și 20 kV, pînă la 630 A, pentru 50 Hz, în conformitate cu destinația celulei respective.

Sînt destinate să funcționeze în aceleași condiții ca celulele de stații prezentate în § 10.1.1.

Celulele cuprind următoarele compartimente :

a) compartimentul barelor principale și al bornelor sub tensiune, în poziția separator de bare deschis ;

b) compartimentul aparatelor de înaltă tensiune unde se montează întreruptorul, transformatoarele de curent și de tensiune, siguranțele de înaltă tensiune etc., în funcție de tipul celulei ;

c) compartimentul aparatelor de joasă tensiune, format dintr-o cutie modul care se montează pe fața celulei.

Aparatajul de înaltă tensiune și joasă tensiune este în montaj fix.

Pentru racord aerian, la celula cu racord în cablu se adaugă un modul care se montează pe lateral sau în spate, la cerere.

Blocajele acționărilor aparatelor prevăd :

— interblocaj între separatorul de legare la pămînt și întreruptor, separator de sarcină sau separator, după tipul celulei ;

— interblocaj între separatorul de bare și întreruptor ;

— interblocaj între separatorul de bare și ușa celulei.

Aceste blocaje sînt intrinseci în construcția celulei, de tip mecanice, cu chei.

Celulele permit montarea a cel mult două cabluri trifazate cu capete terminale în rășină.

10.2.2. VARIANTE CONSTRUCTIVE PRINCIPALE

Sînt cele din tabelul 10.9 și conform figurilor 10.16...10.19.

Module pentru ieșiri aeriene sînt conform fig. 10.20.

Caracteristicile tehnice complete ale tuturor variantelor constructive de mai sus se prezintă în tabelul 10.10.

O variantă îmbunătățită a acestor tipuri de celule și care se simbolizează prin CIP—M—10, 20 kV prevede echiparea lor cu separatoare de bare rotative tip STIB (vezi cap. 4)*.

Variantele de comutație primară pentru aceste celule și simbolizarea sînt conform tabelului 10.11, iar caracteristicile tehnice noi pentru aceste celule sînt conform tabelului 10.12.

Dimensiunile de gabarit ale acestor celule sînt conf. fig. 10.21, a, b, c, d, e, f.

Modulele pentru ieșiri aeriene sînt conform fig. 10.22.

* Varianta CIP-M-10, 20 kV a înlocuit varianta CIP-10, 20 kV existentă în exploatare.

Tabelul 10.9

| Denumirea celei | Simbolul celei | Variante de echipare |
|---|-----------------------------|--|
| Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu întreruptor | CIPi (A, Al, As, AA, AAs) | a) cu transformator de tensiune b) cu transformator de curent c) fără separator de legare la pământ d) o combinație a acestor variante e) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian |
| Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină și siguranțe | CIPSF (A, Al, As, AAl, AAs) | a) fără cuțit de legare la pământ b) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian |
| Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină | CIPSi (A, Al, As, AAl, AAs) | a) fără cuțite de legare la pământ b) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian |
| Celulă de post cu separator și siguranță | CIPSF | a) fără cuțile de legare la pământ |
| Celulă prefabricată de post transformare echipată cu separator | CIPS | a) fără cuțile de legare la pământ |
| Celulă prefabricată de post pentru cuplă, cu întreruptor | CIPic-10-20 | a) cu transformatoare de curent |
| Celulă prefabricată de post pentru cuplă, cu separator | CIPSc-10-20 | |
| Celulă de post de măsură | CIPM-10-20 | a) fără siguranțe |
| Celulă de post de măsură cu transformatoare de curent pe bare | CIPMb-10-20 | a) fără siguranțe |
| Celulă de post cu descărcătoare | CIPD-10-20 | |

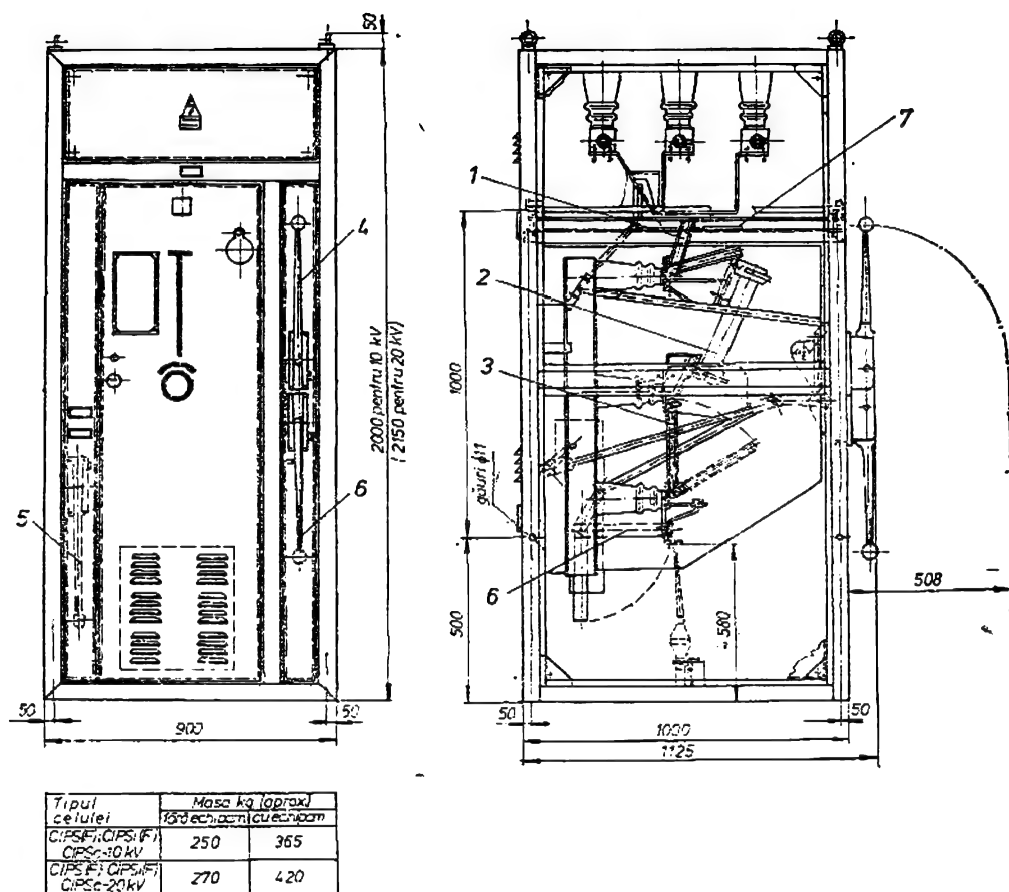
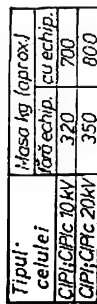


Fig. 10.16 Celulă tip CIPSiF — 10; 20 kV:

- 1 — Separator de bare combinat cu panou de obturare; 2 — siguranța fuzibilă de I. T; 3 — separator de sarcină;
4 — dispozitiv de acționare AMI-9 pentru separator de bare; 5 — dispozitiv de acționare AMI-9 (pt. STIS); 6 —
separator de legare la pământ, acționat cu AMI-9; 7 — panou de obturare.

Observații. 1. Separatorul de bare poz. 1, la celula echipată cu STIS, se folosește pentru obturarea compartimentului de bare după deschiderea ușii.

2. Găurile Ø 11 sînt pentru fixarea celulelor între ele și de fundație.



1 - Intercupitor IUPM - 10-20; 2 - dispozitiv de acționare MRI-2; 3 - separator de bare; 4 - reion primar (ptr. var. cu protecție primară); 5 - compartimentul aparate de protecție modul $400 \times 1000 \times 275$; 6 - transformator de curent; 7 - dispozitiv de acționare AMI-9; 8 - transformator de tensiune; 9 - separator de legare la pământ; 10 - panou de observare.

Observație. Găurile U 11 sînt pentru fixarea celulelor între ele și de fundație.

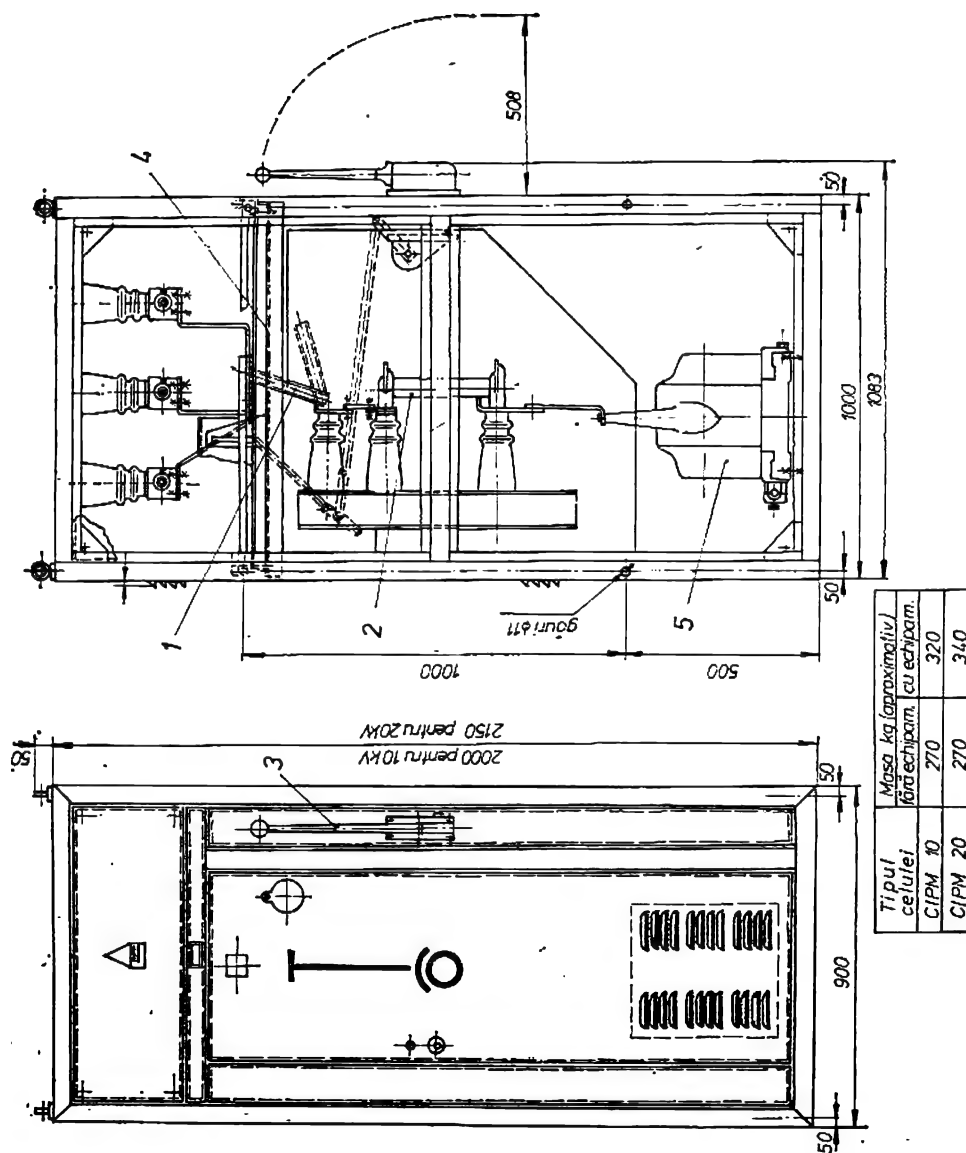


Fig. 10.18. Celulă tip CIPM — 10; 20kV :

1 — separator de bare combinat cu panou de obturare; 2 — siguranță fuzibilă de I.T.; 3 — dispozitiv de acționare AMI—9; 4 — panou de obturare;
5 — transformator de tensiune.

Observație. Găurile Ø 11 sînt pentru fixarea celulelor între ele și de fundație.

Tabelul 10.10

| Caracteristica | Valoare | Observații |
|--|--|---|
| Tensiunea nominală, kV | 6* 10 20 | * Este în afara tipizării și se poate substitui cu clasa de izolație imediat superioară |
| Curentul nominal, A | până la 630 | Pentru execuție TH—III curentul se reduce cu 8% Pentru execuție THA—III curentul se reduce cu 20% |
| Puterea de rupere, MVA — a întreruptorului — a separatorului de sarcină | 150 150 250 7 7 7 | La $\cos \varphi = 0,7$ |
| Stabilitatea termică, kA_{eff} — întreruptor — separator de sarcină — separator — transformator de curent | 15 15 10 10 10 10 15 15 10 | Conform STAS 4324-70 |
| Stabilitatea dinamică, kA_{max} — întreruptor — separator de sarcină — separator — transformator de curent | 38 38 25 25 25 25 38 38 25 | Conform STAS 4324-70 |
| Tipul întreruptorului și al dispozitivului de acționare | | IUP—M—10—630 cu MRI IUP—M—20—630 cu MRI |
| Tipul separatorului de sarcină și al dispozitivului de acționare | | STIS—10/400+AC—1+AMI STIS—20/200+AC—1+AMI |
| Tipul separatorului și al dispozitivului de acționare | | Separator special cu AMI—10 și 20 kV, 630 A |
| Tipul siguranțelor de înaltă tensiune | | FIn—6 până la 100 A FIn—10 până la 63 A FIn—20 până la 40 A FITn—6, 10, 20 kV |
| Tipul transformatoarelor de măsură | | Cu izolație uscată (în rășini) conform STAS 4324-70 și STAS 4323-70 |
| Tipul de protecție | IP—31 | Conform STAS 5325-70 |
| Ventilație | | Naturală prin jaluzele |
| Sistemul de bare colectoare | Cu un sistem de bare și posibilitatea de secționare prin cuplă longitudinală | Barele principale se dimensionează la valorile maxime ale curenților de scurtcircuit |
| Comutația secundară | | Protecție numai pe celule cu întreruptor după scheme tip: a) cu relee primare directe tip Electromagnetica b) cu relee secundare tip Electromagnetica |

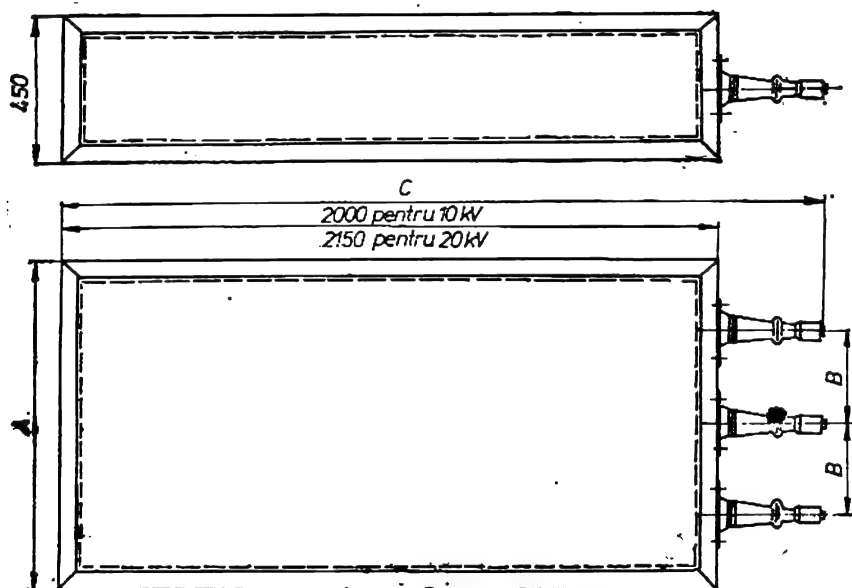
Tabelul 10.11

| Denumirea celei | Simbolul celei* | Variante de echipare |
|--|--|---|
| Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu întreruptor La varianta de 20 kV, întreruptorul este debroșabil | CIPi (A, Al, As, AAl, AAs, o, b, j) — M — 10 — 20 kV | a) cu transformator de tensiune b) cu transformatoare de curent c) o combinație a acestor variante d) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian, deasupra celei, în spatele celei, sus sau jos, sau racord aerian prin module |
| Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină și siguranțe | CIPSiF (A, Al, As, AAl, AAs o, b, j) — M — 10, 20 kV | a) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian, deasupra celei, în spatele celei, sus sau jos, sau racord aerian prin module b) cu dispozitiv de declansare automată prin curent operativ a STIS-ului la arderea unui fuzibil FIn |
| Celulă prefabricată de post de transformare echipată cu separator de sarcină | CIPSi (A, Al, As, AAl, AAs, o, b, j) — M — 10, 20 kV | a) cu izolatoare de trecere și borne pentru racord aerian, deasupra celei, în spatele celei, sus sau jos, sau racord aerian prin module |
| Celulă de post cu separator echipată cu siguranțe | CIPSF — M — 10, 20 kV | |
| Celulă prefabricată de post de transformare cu separator, cu plecare în cablu | CIPS — M — 10, 20 kV | |
| Celulă prefabricată de post pentru cuplă cu întreruptor La varianta de 20 kV, întreruptorul este debroșabil | CIPic — M — 10, 20 kV | a) cu transformatoare de curent |
| Celulă prefabricată de post cu separator pentru cuplă | CIPct — M — 10, 20 kV | |
| Celulă prefabricată de post de măsură | CIPM — M — 10, 20 kV | a) cu siguranțe |
| Celulă prefabricată de post de măsură cu transformatoare de curent pe bare | CIPMb — M — 10, 20 kV | a) cu siguranțe |
| Celulă prefabricată de post cu descărcătoare | CIPD — M — 10, 20 kV | |

* o, b, i sînt variante de ieșire prin izolatorii de trecere.

Tabelul 10.12

| Caracteristici | Valoarea | Observații |
|--|--|---|
| Tensiunea maximă de serviciu, kV | 7,2* 12 24 | Cifrele cu asterisc sînt în afara tipizării și se pot substitui cu clasa de izolație imediat superioară |
| Curentul nominal, A | pînă la 630 | |
| Puterea de rupere, MVA — întrerupător cu celulă — separator de sarcină | 150 200 250 7 7 7 | la $\cos \varphi = 0,7$ |
| Stabilitate termică/1 s, kA_{ef} — întrerupător — separator de sarcină — separator — transformator de curent | 15 15 10 15 15 10 15 15 10 conform STAS 4324-70 | |
| Stabilitate dinamică, kA_{max} — întrerupător — separator — separator de sarcină — transformator de curent | 38 38 25 38 38 25 38 38 25 conform STAS 4324-70 | |



| Varianța | A_{mm} | B_{mm} | C_{mm} | Masa, kg |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Modul dreapta- stînga pt. CIP1 | 1000 | 280 | 2255 | 125 |
| 20 kV | 1000 | 280 | 2325 | 150 |
| Modul dreapta- stînga pt. CIPSI,F | 1000 | 235 | 2250 | 85 |
| 20 kV | 1000 | 235 | 2290 | 100 |
| Modul spate pt. CIP1 | 1200 | 280 | 2255 | 150 |
| 20 kV | 1200 | 280 | 2325 | 175 |
| Modul spate pt. CIPSI,F | 900 | 235 | 2250 | 100 |
| 20 kV | 900 | 235 | 2290 | 125 |

Fig. 10.20. Module pentru ieșiri aeriene, la CIP — 10; 20 kV.

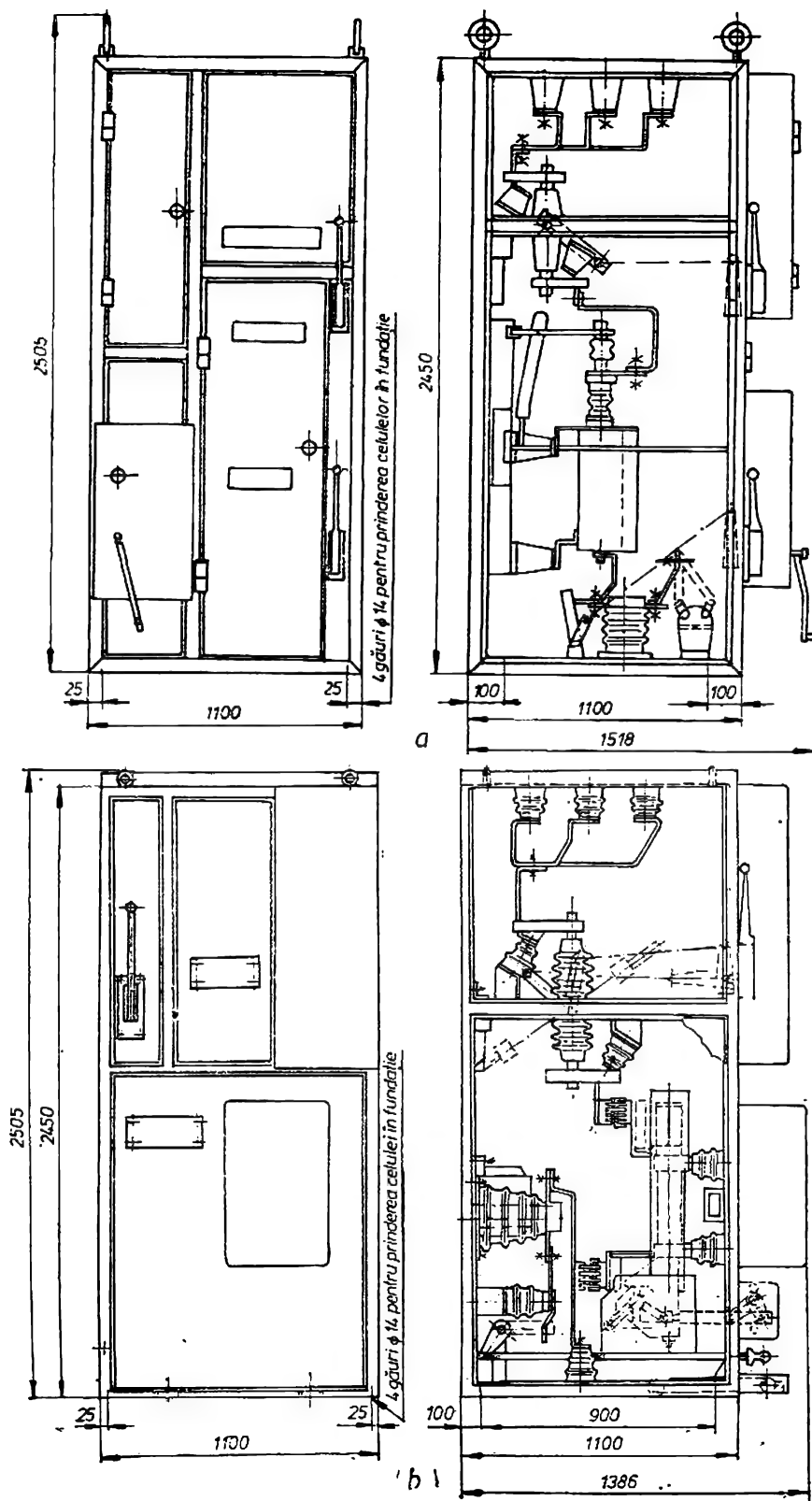


Fig. 10.21. Celule tip:
 a - CIPI - M - 10 kV; b - CIPI - M - 20 kV;

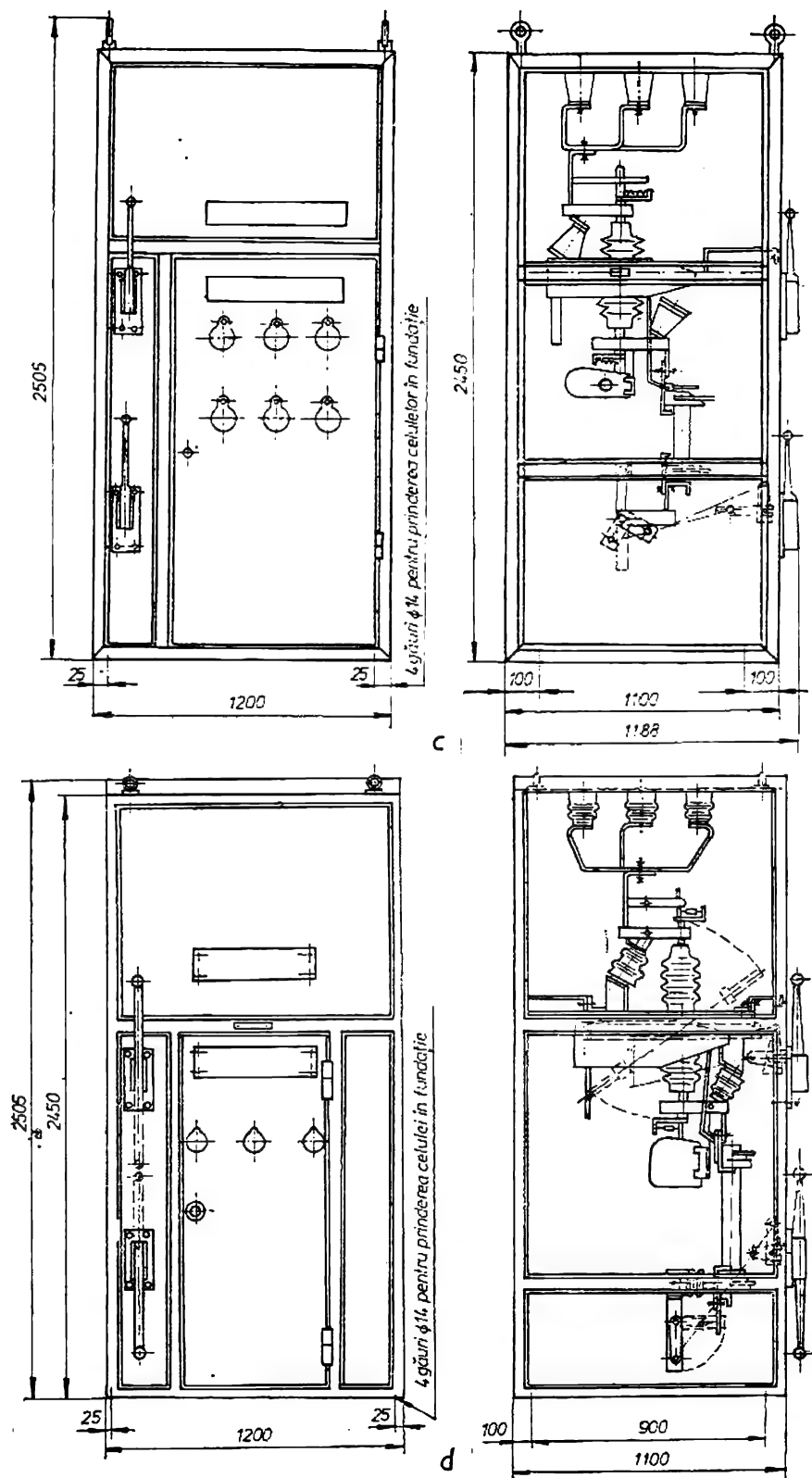


Fig. 10.21. Celule tip:
 c – CIPSi (F) – M – 10 kV; d – CIPSi (F) – M – 20 kV;

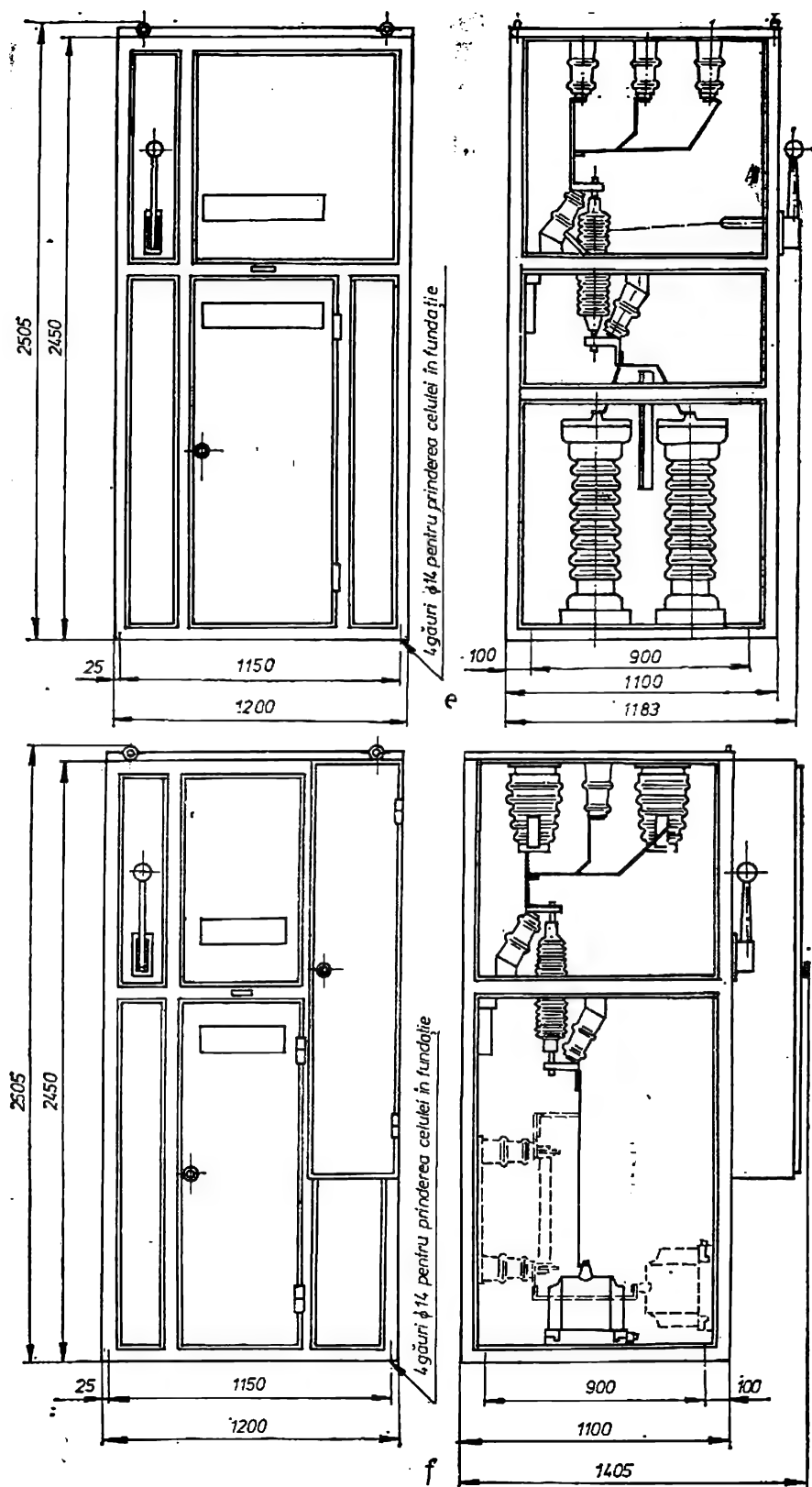


Fig. 10.21. Celule tip:
e - CIPD - M - 10; 20 kV; f - CIPMb; CIPM - M - 20 kV.

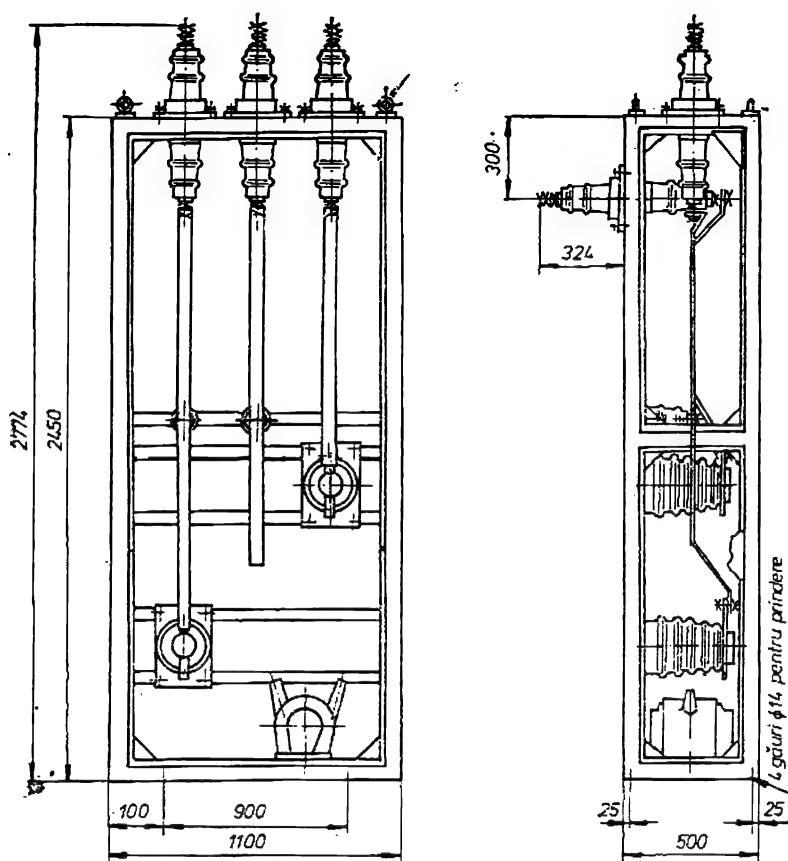


Fig. 10.22. Module pentru ieșiri aeriene, la CIP — M — 20 kV.

10.2.3. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsește în instrucțiuni de montaj și exploatare și prospecte astfel :

- prospect : cod intern 1.5.4.01.R 74 ;
- instrucțiune de montaj și exploatare : cod intern IE—46.

Piese de rezervă care se livrează odată cu celulele sînt aferente aparatelor din echipamentul celulei.

Piese de schimb propuse — care se livrează la comandă specială sînt :

- izolator suport bare ;
- ansamblu contact separator bare.

Datele necesare formulării comenzii sînt :

- desene cu amplasarea și numerotarea celulelor în post ;
- schema monofilară cu indicarea caracteristicilor aparatelor din comutația primară ;
- scheme desfășurate și de montaj pentru comutația secundară sau referire la schemele tip.

Codurile interne sînt conform tabelului 10.8.

10.3. ALTE TIPURI DE CELULE ȘI POSTURI DE TRANSFORMARE [4, 5, 6, 10, 11]

10.3.1. CELULE DE INTERIOR DE TIP DESCHIS PENTRU STAȚII DE TRANSFORMARE

Parametrii principali funcționali. Sînt destinate pentru stații de transformare de (6), 10, și 20 kV cu simplu și dublu sistem de bare.

Pot funcționa în următoarele condiții climatice :

- temperatura aerului cuprinsă între -10°C și $+40^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă maximă a aerului : 65 % la $+20^{\circ}\text{C}$;
- altitudinea maximă : + 1000 m deasupra nivelului mării ;
- medii lipsite de gaze, vapori, depuneri bune conducătoare de electricitate sau active din punct de vedere chimic, medii fără depuneri mari de praf și fără pericol de explozie.

Simbolizarea corespunzătoare a celulelor este dată în cap. 1.

Gabaritul celulelor este comun pentru simplu și dublu sistem de bare.

Compartimentele sînt realizate dintr-un schelet metalic și pereți laterali din tablă.

În față celula are două uși asimetrice, pe care se montează aparatele din circuitele secundare, iar în spate este prevăzută cu uși metalice din plasă sau uși metalice din tablă (numai la celulele de măsură și descărcătoare de 20 kV și celulele de transformator și cuplă 10 kV—2500 A).

Sistemul I și II de bare sînt separate între ele cu un paravan metalic, care se poate prelungi pe șantier pînă în tavanul clădirii.

Pînă la 1250 A, întreruptorul este în montaj debroșabil, pe cărucior, iar pentru 2500 A pe cărucior în montaj fix.

În celulele cu întreruptor sînt realizate blocaje mecanice și electrice împotriva manevrelor greșite sau a deplasării nedorite a întreruptoarelor în timpul acționării.

Numărul de cabluri ce se poate monta într-o celulă este :

— în celulele de 10 kV cu întreruptor se pot monta pînă la 5 cabluri de $3 \times 150 \text{ mm}^2$;

— în celulele de 20 kV cu întreruptor se pot monta două cabluri trifazate cu cutii terminale din porțelan (monofazate) sau capete terminale în rășină.

Variante constructive principale. Sînt în general aceleași ca în § 10.1.1. Variantele de bază sînt celulele echipate cu întreruptor (celule de linie sau de transformator), restul variantelor de comutație primară avînd același gabarit și păstrînd aceeași tipizare în construcție.

Gabaritul este comun pentru simplu și dublu sistem de bare, iar construcția este comună pentru variantele cu racord aerian și în cablu.

Pot fi echipate cu întreruptoare de tip IO—10, 20 kV/630, 1250, 2500 A sau IUP—10 kV/630, 1000 A.

Pentru varianta cu întreruptor IO—10, 20 kV construcția este conform fig. 10.23 ; 10.24 ; 10.25 ; 10.26.

Pentru varianta cu întreruptor IUP—10 kV, construcția este conform fig. 10.27 ; 10.28 ; 10.29.

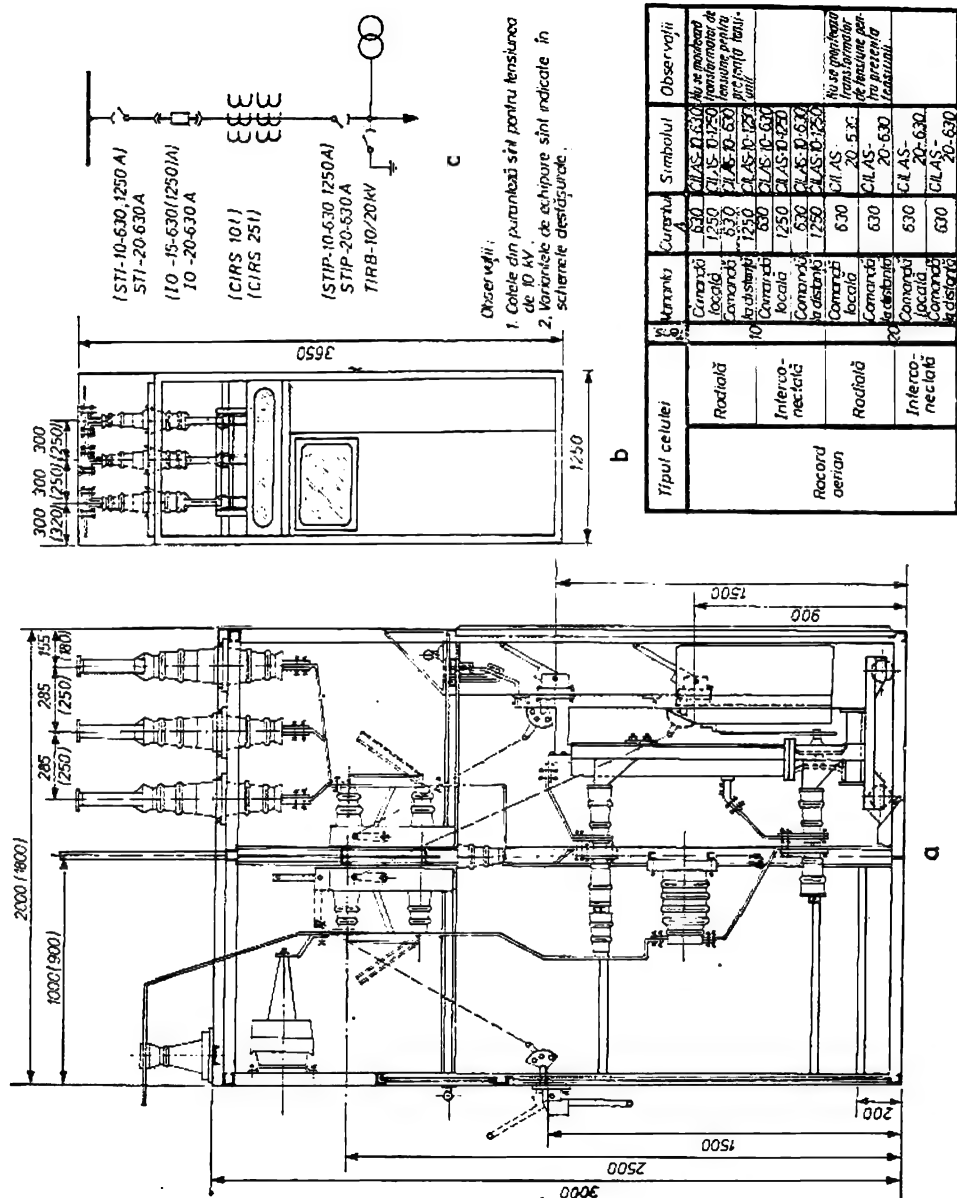


Fig. 10.23. Celulă de linie de 10, 20 kV — 630 — 1250 A — racord aerian — simplu sistem de bare:

a — secțiune; b — vedere din față; c — schema monofilară.

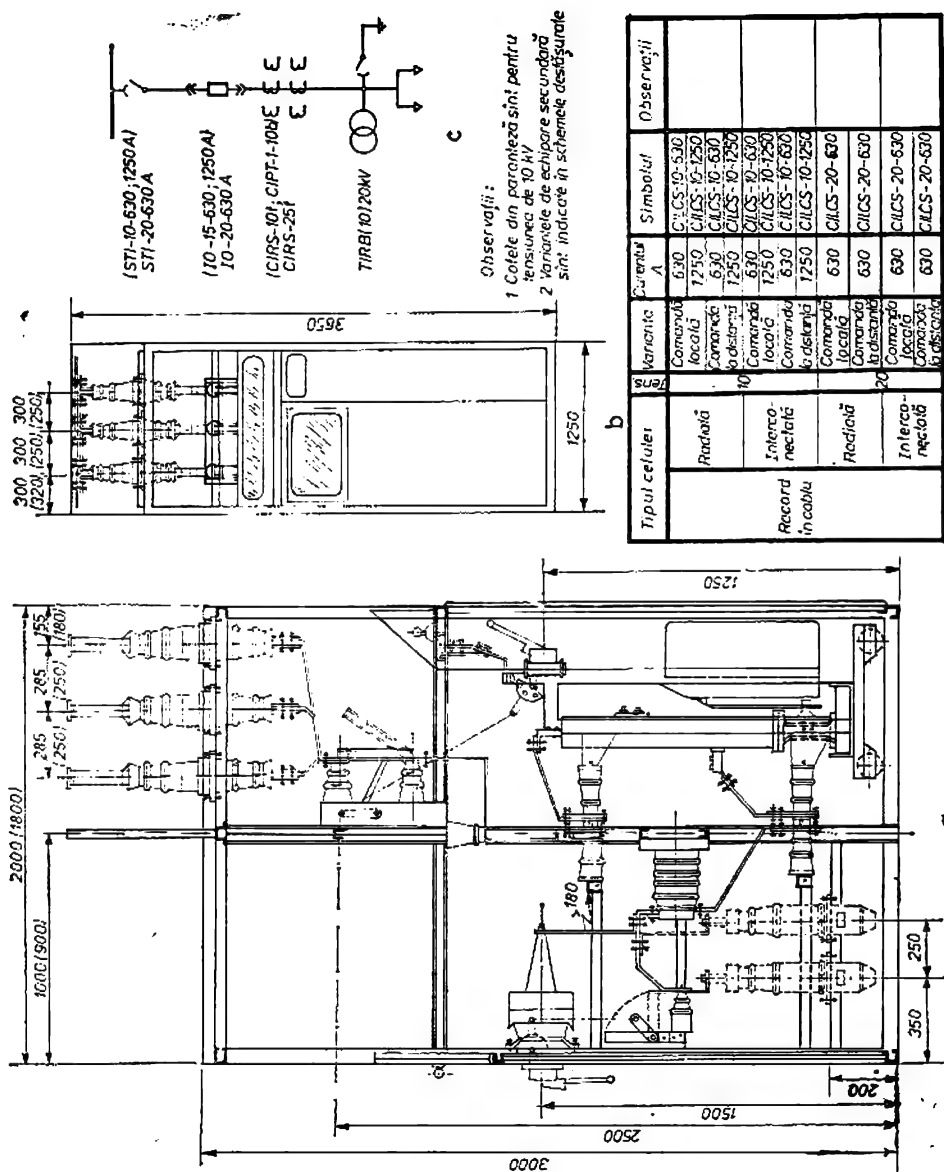


Fig. 10.24. Celulă de linie de 10, 20 kV — 630 — 1250 A — racord în cablu — Simplu sistem de bare :

a — secțiune; b — vedere din față; c — schema monofilară.

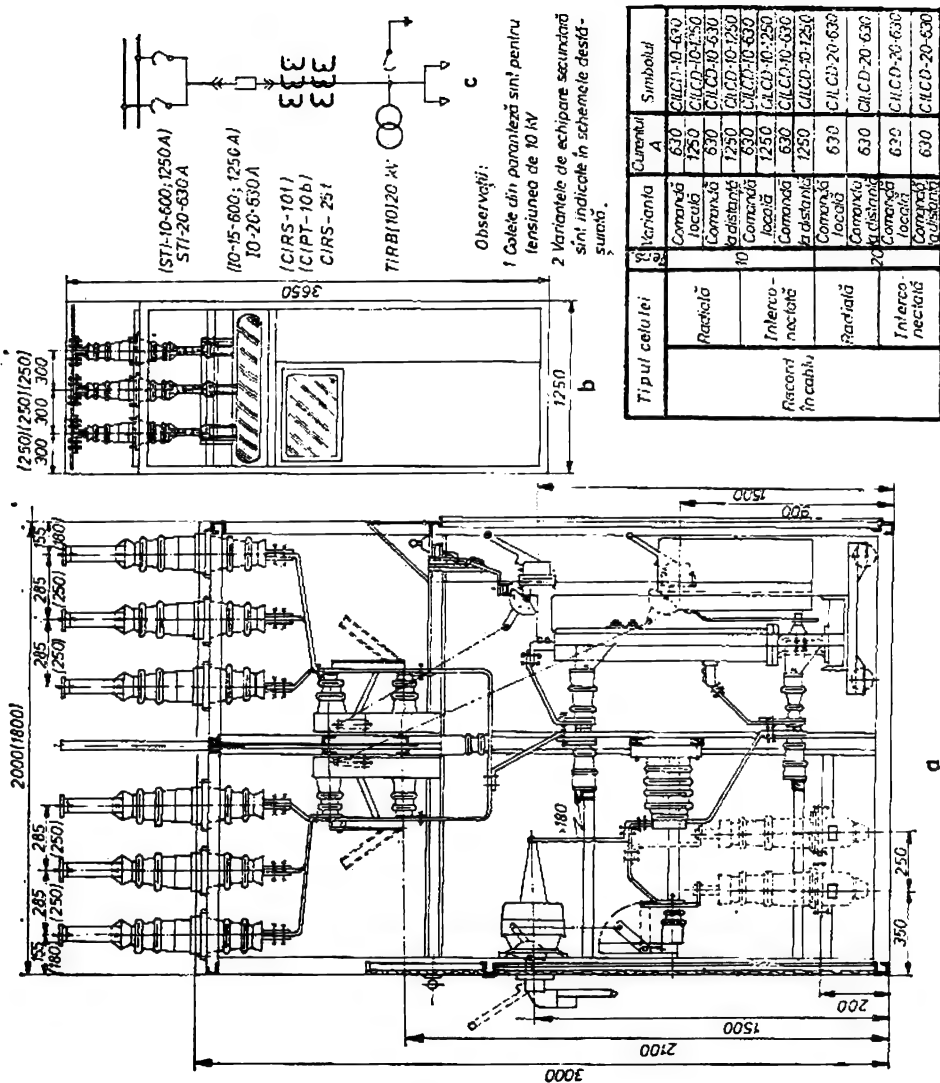


Fig. 10.26. Celulă de linie de 10-20 kV — 630 A — 1250 A — racord în cablu — dublu sistem de bare:

a — secțiune; b — vedere din față; c — schemă monoilant.

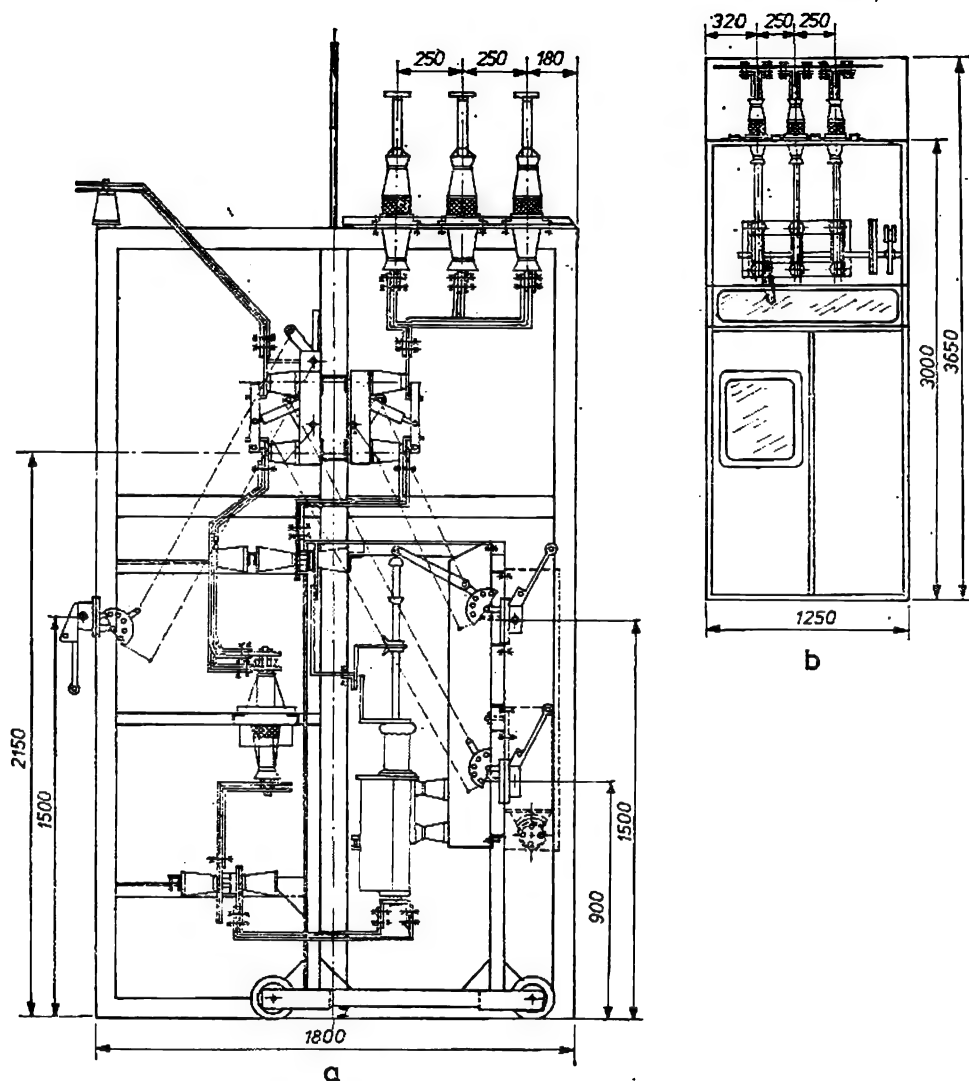


Fig. 10.27. Celulă de linie de 10 kV — 600 A — 1000 A — racord aerian — simplu sistem de bare:
a — secțiune; b — vedere din față.

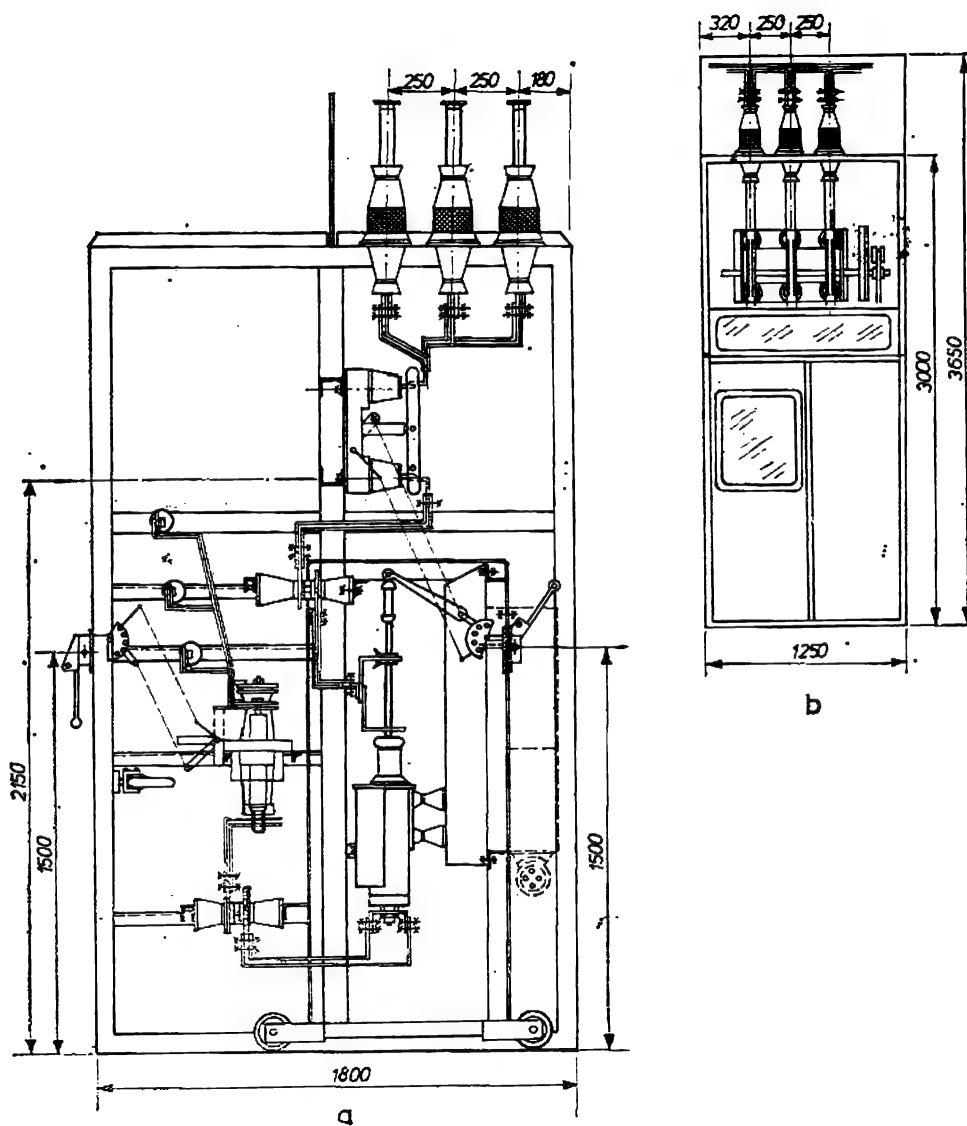


Fig. 10.28. Celulă de linie de 10 kV — 600A — 1 000A — simplu sistem de bare — racord în cablu :

a — secțiune; b — vedere din față.

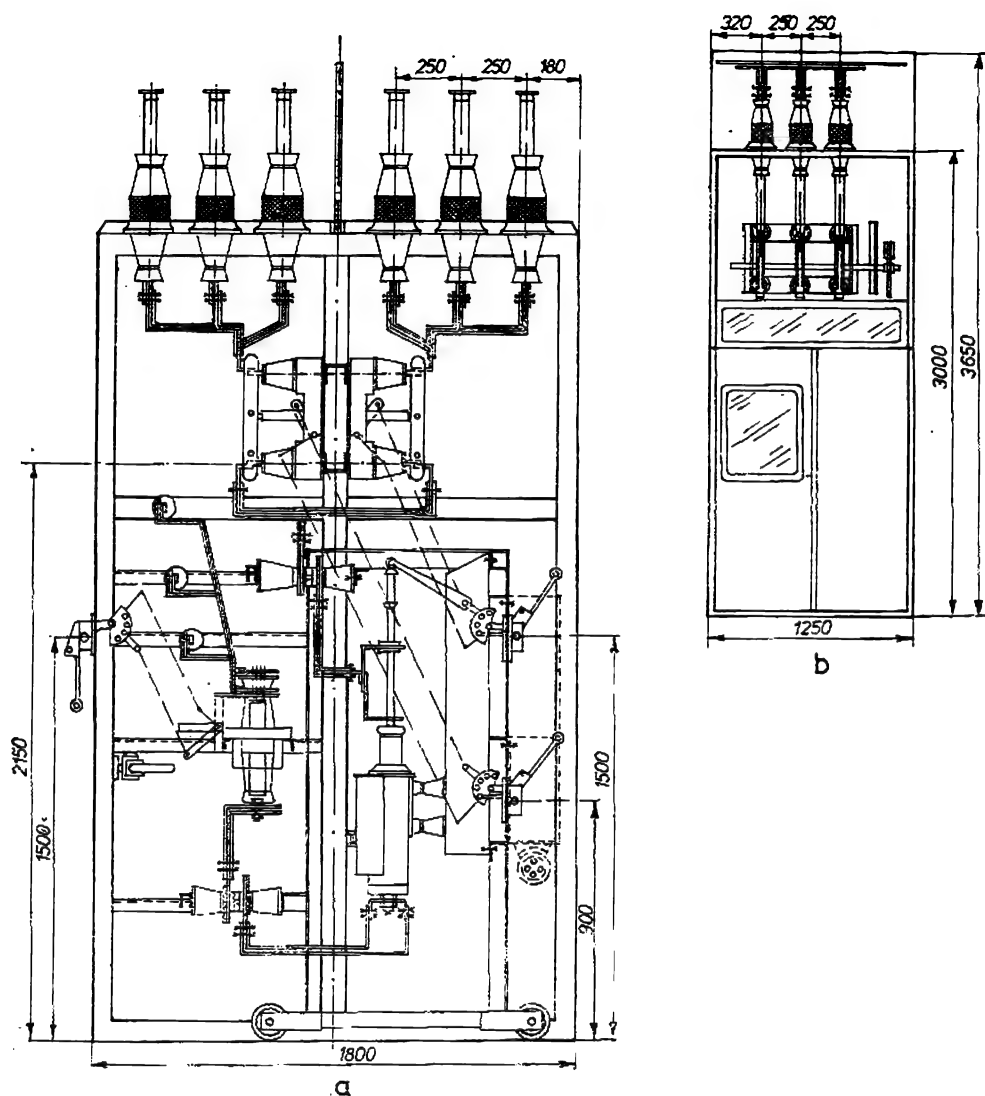


Fig. 10.29. Celulă de linie de 10 kV — 600A — 1000A — dublu sistem de bare — racord în cablu :

a — secțiune; b — vedere din față.

Datele tehnice ale celulelor se prezintă în tabelul 10.13.

Date pentru livrare, montaj și exploatare. Se găsesc în catalogul S—9 ediția 1968 — al I.C.M.P. București. Sînt aceleași ca și pentru celulele pr efabricate prezentate în § 10.1.3.

Montarea în planșeu se face conform detaliului din fig. 10.30, a, b, Codurile interne, ale fiecărei variante de celulă sînt trecute în tabelul 10.14.

Tabelul 10.13

| Denumirea | U_y , kV | I_{max} , A |
|-------------------------|------------|---------------|
| Celula de linie | 6 | 1250 |
| | 10 | 1250 |
| | 20 | 630 |
| Celula de transformator | 6 | 2500 |
| | 10 | 2500 |
| | 20 | 1250 |
| Celulă cuplă | 6 | 2500 |
| | 10 | 2500 |
| | 20 | 1250 |

Sistem simplu cu posibilitatea secționării longitudinale
Sistem dublu cu posibilitatea secționării unui sistem sau a ambelor sisteme

Sistemul de bare colectoare

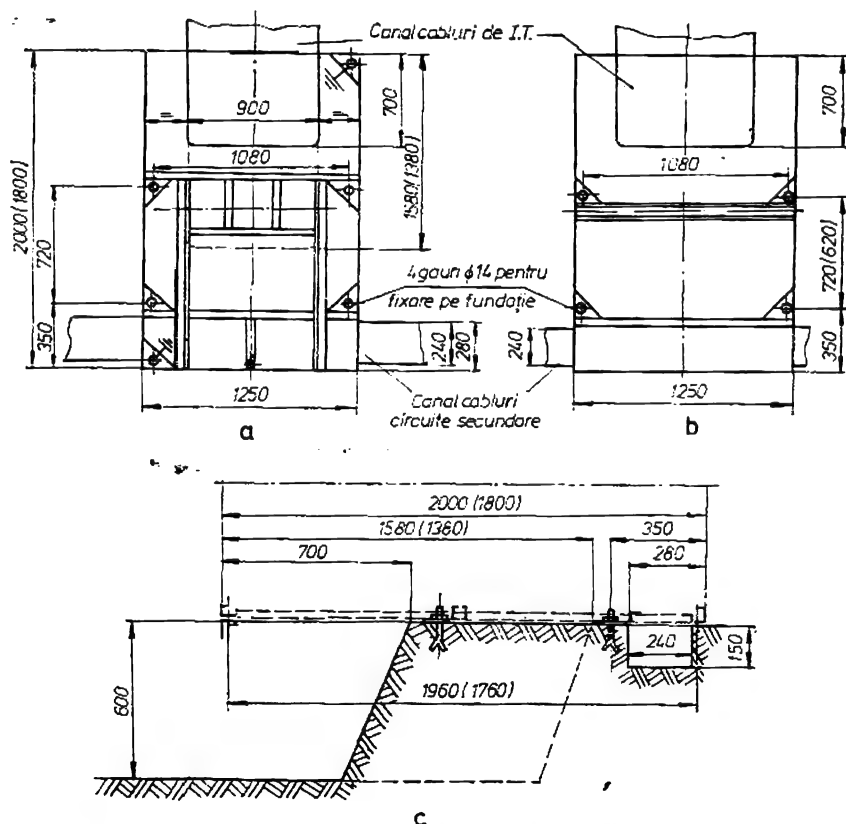


Fig. 10.30. Baza celulei, cu și fără cărucior, așezată pe fundație :

a — vederea bazei celulei cu cărucior; b — vederea bazei celulei fără cărucior; c — secțiune prin baza de așezare a celulei.

Observații 1. Dimensiunile canalelor pentru cablurile de forță pot varia în funcție de noile tipuri de cutii terminale. 2. Canalul cablurilor de forță se execută după linia punctată în cazul celulelor pentru transformator cu trei înfășurări (plecarea cablurilor se face prin celula vecină, în jumătatea din față).

Tabelul 10.14

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> — Simplu sistem de bare — Linie radială racord aerian — Întreruptor IO+MR — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 812.11.1.2.6.6-2 | 10 kV- 630 A-CILAS-1-10.630 |
| 812.11.3.2.6.6-1 | 10 kV-1250 A-CILAS-1-10.1250 |
| 813.11.2.6.6.6-1 | 20 kV- 630 A-CILAS-1-20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 812.11.1.2.4.6-5 | 10 kV-630 A-CILAS-4-10.630 |
| 812.11.3.2.4.6-4 | 10 kV-1250 A-CILAS-4-10.1250 |
| 813.11.1.2.4.6-4 | 20 kV-630 A-CILAS-4-20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem — fără protecție |
| 812.11.1.2.0.6-5 | 10 kV-630 A-CILAS.9.10.630 |
| 812.11.3.2.0.6-4 | 10 kV-1250 A-CILAS.9.10.1250 |
| 813.11.1.2.0.6-4 | 20 kV-630 A-CILAS. 9.20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Simplu sistem de bare — Linie radială-racord în cablu — Întreruptor IO+MR — Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 812.12.1.2.6-4 | 10 kV - 630 A-CILCS-1.10.630 |
| 812.12.3.2.6-3 | 10 kV - 1250 A-CILCS-1.10.1250 |
| 813.12.1.2.6-3 | 20 kV - 630 A-CILCS-1.20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 812.12.1.2.4.6-8 | 10 kV - 630 A-CILCS-4.10.630 |
| 812.12.3.2.4.6-7 | 10 kV - 1250 A-CILCS-4.10.1250 |
| 813.12.1.2.4.6-7 | 20 kV - 630 A-CILCS-4.20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem — fără protecție |
| 812.12.1.2.0.6-7 | 10 kV-630 A-CILCS-9.10.630 |
| 812.12.3.2.0.6-6 | 10 kV-1250 A-CILCS-9.10.1250 |
| 813.12.1.2.0.6-6 | 20 kV-630 A-CILCS-9.20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Simplu sistem de bare — Linie interconectată-racord aerian — Întreruptor IO+MR — Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 812.13.1.2.6.6-6 | 10 kV-630 A-CILAS-10.10.630 |
| 812.13.3.2.6.6-5 | 10 kV-1250 A-CILAS-10.10.1250 |
| 813.13.1.2.6.6-5 | 20 kV-630 A-CILAS-10.20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 812.13.1.2.4.6-1 | 10 kV-630 A-CILAS-14.10.630 |
| 812.13.3.2.4.6-9 | 10 kV-1250 A-CILAS-14.10.1250 |
| 813.13.1.2.4.6-9 | 20 kV - 630 A-CILAS-14.20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem — fără protecție |
| 812.13.1.2.0.6-9 | 10 kV-630 A-CILAS-15.10.630 |
| 812.13.3.2.0.6-8 | 10 kV-1250 A-CILAS-15.10.1250 |
| 813.13.1.2.0.6-8 | 10 kV-630 A-CILAS-15.20.630 |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Simplu sistem de bare — Linie interconectată-racord în cablu |

Tabelul 10.14 (continuare)

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> — Întreruptor IO+MR — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 812.14.1.2.6.6-8 | 10 kV-630 A-CILCS-10.10.630 |
| 812.14.3.2.6.6-7 | 10 kV-1250 A-CILCS-10.10.1250 |
| 813.14.1.2.6.6-7 | 20 kV-630 A-CILCS-10.20.630 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 812.14.1.2.4.6-3 | 10 kV-630 A-CILCS-14.10.630 |
| 812.14.3.2.4.6-2 | 10 kV-1250 A-CILCS-14.10.1250 |
| 813.14.1.2.4.6-2 | 20 kV-630 A-CILCS-14.20.630 |
| | — Idem — fără protecție |
| 812.14.1.2.0.6-4 | 10 kV-630 A-CILCS-15.10.630 |
| 812.14.3.2.0.6-3 | 10 kV-1250 A-CILCS-15.10.1250 |
| 813.14.1.2.0.6-3 | 20 kV-630 A-CILCS-15.20.630 |
| | — Dublu sistem de bare |
| | — Linie radială-racord în cablu |
| | — Întreruptor IO+MR |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 822.12.1.2.6.6-4 | 10 kV-630 A-CILCD-1.10.630 |
| 822.12.3.2.6.6-3 | 10 kV-1250 A-CILCD-1.10.1250 |
| 823.12.1.2.6.6-3 | 20 kV-630 A-CILCD-1.20.630 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 822.12.1.2.4.6-6 | 10 kV-630 A-CILCD-4.10.630 |
| 822.12.3.2.4.6-5 | 10 kV-1250 A-CILCD-4.10.1250 |
| 823.12.1.2.4.6-5 | 20 kV-630 A-CILCD-4.20.630 |
| | — Idem — fără protecție |
| 822.12.1.2.0.6-5 | 10 kV-630 A-CILCD-9.10.630 |
| 822.12.3.2.0.6-4 | 10 kV-1250 A-CILCD-9.10.1250 |
| 823.12.1.2.0.6-4 | 20 kV-630 A-CILCD-9.20.630 |
| | — Dublu sistem de bare |
| | — Linie interconectată în cablu |
| | — Întreruptor IO+MR |
| | — Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 822.14.1.2.6.6-6 | 10 kV-630 A-CILCD-10.10.630 |
| 822.14.3.2.6.6-5 | 10 kV-1250 A-CILCD-10.10.1250 |
| 823.14.1.2.6.6-5 | 20 kV-630 A-CILCD-10.20.630 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 822.14.1.2.4.6-1 | 10 kV-630 A-CILCD-14.10.630 |
| 822.14.3.2.6.6-9 | 10 kV-1250 A-CILCD-14.10.1250 |
| 823.14.1.2.4.6-9 | 20 kV-630 A-CILCD-14.20.630 |
| | — Idem — fără protecție |
| 822.14.1.2.0.6-9 | 10 kV-630 A-CILCD-15.10.630 |
| 822.14.3.2.0.6-8 | 10 kV-1250 A-CILCD-15.10.1250 |
| 823.14.1.2.0.6-8 | 20 kV-630 A-CILCD-15.20.630 |
| | — Simplu sistem de bare-transformator |
| | — Racord aerian |
| | — Întreruptor IO+MR, fără protecție |
| 812.15.1.2.0.6-4 | 10 kV-630 A-CITAS-1.10.630 |

Tabelul 10.14 (continuare)

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|---|
| 812.15.3.2.0.6-3 | 10 kV - 1250 A-CITAS-1.10.1250 |
| 812.15.4.2.0.6-7 | 10 kV - 2500 A-CITAS-1.10.2500 |
| 813.15.1.2.0.6-3 | 20 kV - 630 A-CITAS-1.20.630 |
| 813.15.2.2.0.6-7 | 20 kV - 800 A-CITAS-1.20.800 |
| 813.15.3.2.0.6-2 | 20 kV - 1250 A-CITAS-1.20.1250 |
| | - Idem |
| | - Protecție maximă temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 812.15.1.2.4.6-5 | 10 kV - 630 A-CITAS-3.10.630 |
| 813.15.1.2.4.6-4 | 20 kV - 630 A-CITAS-3.20.630 |
| | - Simplu sistem de bare-transformator |
| | - Racord în cablu |
| | - Întreruptor IO+MR, fără protecție |
| 812.16.1.2.0.6-6 | 10 kV - 630 A-CITCS-1.10.630 |
| 812.16.3.2.0.6-5 | 10 kV - 1250 A-CITCS-1.10.1250 |
| 812.16.4.2.0.6-8 | 10 kV - 2500 A-CITCS-1.10.2500 |
| 813.16.1.2.0.6-5 | 20 kV - 630 A-CITCS-1.20.630 |
| 813.16.2.2.0.6-9 | 20 kV - 800 A-CITCS-1.20.800 |
| 813.16.3.2.0.6-4 | 20 kV - 1250 A-CITCS-1.20.1250 |
| | - Idem |
| | - Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 812.16.1.2.4.6-7 | 10 kV - 630 A-CITCS-3.10.630 |
| 813.16.1.2.4.6-6 | 20 kV - 630 A-CITCS-3.20.630 |
| | - Dublu sistem de bare transformator |
| | - Racord aerian |
| | - Întreruptor IO+MR, fără protecție |
| 822.15.1.2.0.6-2 | 10 kV - 630 A-CITAD-1.10.630 |
| 822.15.3.2.0.6-1 | 10 kV - 1250 A-CITAD-1.10.1250 |
| 822.15.4.2.0.6-5 | 10 kV - 2500 A-CITAD-1.10.2500 |
| 823.15.1.2.0.6-1 | 20 kV - 630 A-CITAD-1.20.630 |
| 823.15.2.2.0.6-5 | 20 kV - 800 A-CITAD-1.20.800 |
| 823.15.3.2.0.6-9 | 20 kV - 1250 A-CITAD-1.20.1250 |
| | - Dublu sistem de bare-transformator |
| | - Racord în cablu |
| | - Întreruptor IO+MR, fără protecție |
| 822.16.1.2.0.6-4 | 10 kV - 630 A-CITCD-1.10.630 |
| 822.16.3.2.0.6-3 | 10 kV - 1250 A-CITCD-1.10.1250 |
| 822.16.4.2.0.6-7 | 10 kV - 2500 A-CITCD-1.10.2500 |
| 823.16.1.2.0.6-3 | 20 kV - 630 A-CITCD-1.20.630 |
| 823.16.2.2.0.6-7 | 20 kV - 800 A-CITCD-1.20.800 |
| 823.16.3.2.0.6-2 | 20 kV - 1250 A-CITCD-1.20.1250 |
| | - Idem |
| | - Protecția maximală temporizată cu caracteristică independentă, fără RAR |
| 822.16.1.2.4.6-4 | 10 kV - 630 A-CITCD-3.10.630 |
| 823.16.1.2.4.6-3 | 20 kV - 630 A-CITCD-3.20.630 |
| | - Simplu sistem de bară |
| | - Cuplă longitudinală |
| | - Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă |
| 812.17.1.2.4.0-4 | 10 kV - 630 A-CICS-1.10.630 |
| 812.17.3.2.4.0-3 | 10 kV - 1250 A-CICS-1.10.1250 |
| 812.17.4.2.4.0-7 | 10 kV - 2500 A-CICS-1.10.2500 |
| 813.17.1.2.4.0-3 | 20 kV - 630 A-CICS-1.20.630 |
| 813.17.2.2.4.0-7 | 20 kV - 800 A-CICS-1.20.800 |

Tabelul 10.14 (continuare)

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|---|
| 813.17.3.2.4.0-2 | 20 kV - 1250 A-CICS-1.20.1250 - Idem - fără protecție |
| 812.17.1.2.0.0-5 | 10 kV - 630 A-CICS-2.10.630 |
| 812.17.3.2.0.0-4 | 10 kV - 1250 A-CICS-2.10.1250 |
| 812.17.4.2.0.0-8 | 10 kV - 2500 A-CICS-2.10.2500 |
| 813.17.1.2.0.0-4 | 20 kV - 630 A-CICS-2.20.630 |
| 813.17.2.2.0.0-8 | 20 kV - 800 A-CICS-2.20.800 |
| 813.17.3.2.0.0-3 | 20 kV - 1250 A-CICS-2.20.1250 - Dublu sistem de bare - Cuplă longitudinală - Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă |
| 822.17.1.2.4.0-4 | 10 kV - 630 A-CICLD-1.10.630 |
| 822.17.3.2.4.0-3 | 10 kV - 1250 A-CICLD-1.10.1250 |
| 822.17.4.2.4.0-7 | 10 kV - 2500 A-CICLD-1.10.2500 |
| 823.17.1.2.4.0-3 | 20 kV - 630 A-CICLD-1.20.630 |
| 823.17.2.2.4.0-7 | 20 kV - 800 A-CICLD-1.20.800 |
| 823.17.3.2.4.0-2 | 20 kV - 1250 A-CICLD-1.20.1250 - Idem - fără protecție |
| 822.17.1.2.0.0-3 | 10 kV - 630 A-CICLD-2.10.630 |
| 822.17.3.2.0.0-2 | 10 kV - 1250 A-CICLD-2.10.1250 |
| 822.17.4.2.0.0-6 | 10 kV - 2500 A-CICLD-2.10.2500 |
| 823.17.1.2.0.0-2 | 20 kV - 630 A-CICLD-2.20.630 |
| 823.17.2.2.0.0-6 | 20 kV - 800 A-CICLD-2.20.800 |
| 823.17.3.2.0.0-1 | 20 kV - 1250 A-CICLD-2.20.1250 - Dublu sistem de bare - Cuplă transversală - Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă |
| 822.18.1.2.4.0-6 | 10 kV - 630 A-CICD-1.10.630 |
| 822.18.3.2.4.0-5 | 10 kV - 1250 A-CICD-1.10.1250 |
| 822.18.4.2.4.0-9 | 10 kV - 2500 A-CICD-1.10.2500 |
| 823.18.1.2.4.0-5 | 20 kV - 630 A-CICD-1.20.630 |
| 823.18.2.2.4.0-9 | 20 kV - 800 A-CICD-1.20.800 |
| 823.18.3.2.4.0-4 | 20 kV - 1250 A-CICD-1.20.1250 - Idem - fără protecție |
| 822.18.1.2.0.0-5 | 10 kV - 630 A-CICD-2.10.630 |
| 822.18.3.2.0.0-4 | 10 kV - 1250 A-CICD-2.10.1250 |
| 822.18.4.2.0.0-8 | 10 kV - 2500 A-CICD-2.10.2500 |
| 823.18.1.2.0.0-4 | 20 kV - 630 A-CICD-2.20.630 |
| 823.18.2.2.0.0-8 | 20 kV - 800 A-CICD-2.20.800 |
| 823.18.3.2.0.0-3 | 20 kV - 1250 A-CICD-2.20.1250 - Simplu sistem de bare - Celula de măsură cu un circuit |
| 812.19.1.5.0.7-8 | 10 kV CIM-1.10 |
| 813.19.1.5.0.7-7 | 20 kV CIM-1.20 - Dublu sistem de bare - Celula de măsură cu un circuit (fără construcția metalică) |
| 822.19.1.5.0.7-6 | 10 kV CIM-1.10 * |
| 823.19.1.5.0.7-5 | 20 kV CIM-1.20 * - Dublu sistem de bare - Celula de măsură cu două circuite |
| 822.21.1.5.0.7-6 | 10 kV CIM-2.10 |
| 823.21.1.5.0.7-5 | 20 kV CIM-2.20 - Simplu sistem de bare - Celula pentru descărcătoare |

Tabelul 10.14 (continuare)

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|--|
| 812.22.1.3.0.0-1 | 10 kV CID-1.10 |
| 813.22.1.3.0.0-9 | 20 kV CID-1.20 |
| | - Simplu sistem de bare |
| | - Celulă pentru măsură și descărcătoare |
| 812.23.1.5.0.7-6 | 10 kV CIMS-1.10 |
| 813.23.1.5.0.7-5 | 20 kV CIMS-1.20 |
| | - Idem - cu realizarea cuplei longitudinale |
| 812.23.1.5.0.7-6 | 10 kV CIMSc-1.10 |
| 813.23.1.5.0.7-5 | 20 kV CIMSc-1.20 |
| | - Dublu sistem de bare |
| | - Celulă pentru măsură și descărcătoare |
| 822.23.1.5.0.7-4 | 10 kV CIMD-1.10 |
| 823.23.1.5.0.7-3 | 20 kV CIMD-1.20 |
| | - Simplu sistem |
| | - Celulă pentru servicii interne cu un circuit |
| 812.24.1.5.0.0-6 | 10 kV CISIS-10 |
| 813.24.1.5.0.0-5 | 20 kV CISIS-20 |
| | - Dublu sistem |
| | - Celulă pentru servicii interne cu un circuit |
| 822.24.1.5.0.0-4 | 10 kV CISID-1.10 |
| 823.24.1.5.0.0-3 | 20 kV CISID-1.20 |
| | - Idem - cu două circuite |
| 822.25.1.5.0.0-6 | 10 kV CISID-2.10 |
| 823.25.1.5.0.0-5 | 20 kV CISID-2.20 |
| | - Simplu sistem de bare |
| | - Celulă parțial echipată (numai cu separatoare și barele colectoare) |
| 812.00.1.3.0.0-4 | 10 kV - 630 A |
| 812.00.3.3.0.0-3 | 10 kV - 1250 A |
| 813.00.1.3.0.0-3 | 20 kV - 630 A |
| 813.00.2.3.0.0-7 | 20 kV - 800 A |
| 813.00.3.3.0.0-2 | 20 kV - 1250 A |
| | - Idem - Dublu sistem de bare |
| 822.00.1.3.0.0-2 | 10 kV - 630 A |
| 822.00.3.3.0.0-1 | 10 kV - 1250 A |
| 822.00.4.3.0.0-5 | 10 kV - 2500 A |
| 823.00.1.3.0.0-1 | 20 kV - 630 A |
| 823.00.2.3.0.0-5 | 20 kV - 800 A |
| 823.00.3.3.0.0-9 | 20 kV - 1250 A |
| | - Cărucioare pentru celule de interior de stații echipate cu întrerupătoare IO |
| f.c. | 10 kV (IO-15)-630 A |
| f.c. | 10 kV (IO-15)-1250 A |
| f.c. | 20 kV - 630 A |
| f.c. | 20 kV - 1250 A |
| | - Construcții metalice neechipate pentru celule de interior de stații |
| f.c. | - Celula prefabricată de interior 10 kV |
| f.c. | - Celula prefabricată de interior 20 kV |
| f.c. | - Cărucior pentru celula de interior 10 kV |
| f.c. | - Cărucior pentru celula de interior 20 kV |

Observații. 1. Toate aceste variante sînt produse la ICMP.

2. Celulele notate cu asterisc se echipează în compartimentul liber din față al celulelor de transformator-dublu sistem de bare, cu racord aerian.

10.3.2. CELULE DE INTERIOR, DE TIP DESCHIS, PENTRU POSTURI DE TRANSFORMARE

Parametrii principali funcționali. Au aceeași destinație ca celulele de la subcap. 10.2. Se deosebesc prin gabaritul lor mai mare și prin lipsa oricărei compartimentări în interior. În rest, caracteristicile, variantele de comutație primară etc., sînt identice ca la cele din subcap. 10.2.

Simbolizarea detaliată este dată în cap. 1.

Variantele constructive sînt conform figurilor 10.31 și 10.32 pentru celula de transformator și conform figurilor 10.33 și 10.34 pentru celula de linie.

Comutația secundară este după scheme tipizate ca celulele de la subcap. 10.2.

Codurile interne ale variantelor constructive sînt date în tab. 10.15.

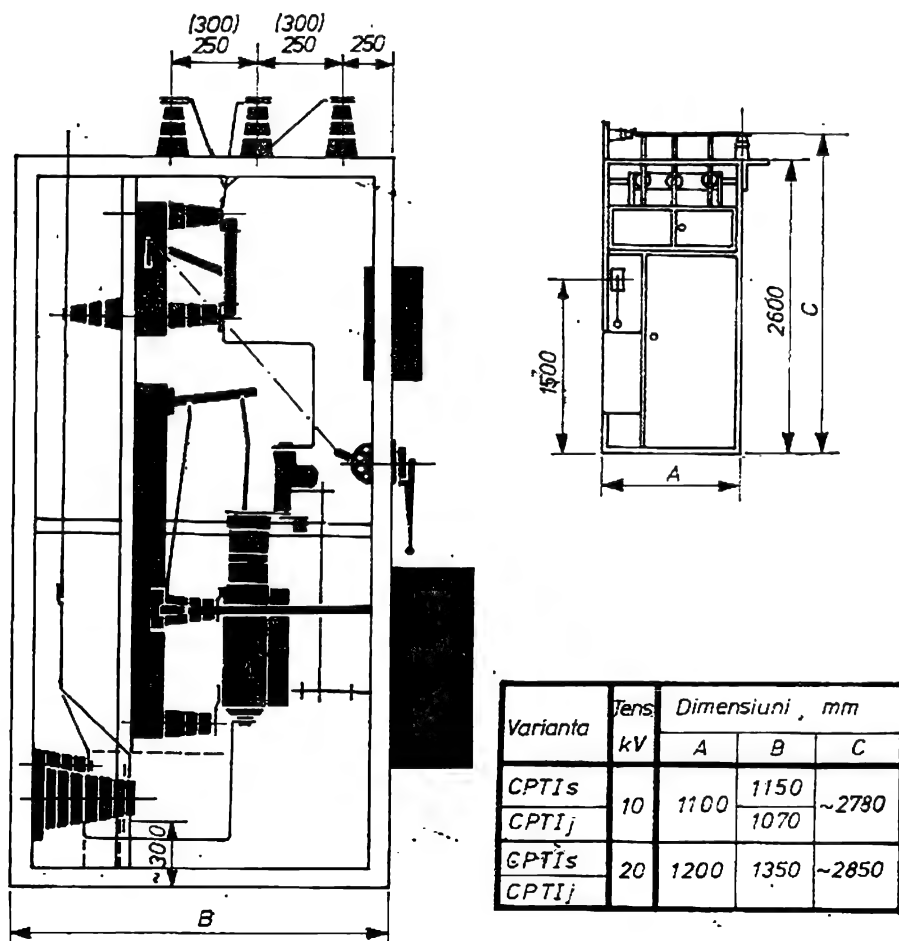


Fig. 10.31. Celulă de interior, tip deschis, pentru posturile de transformare.

Observații. 1. Releele primare directe se montează numai la variantele CPTIs,j.

2. Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil la celulele tip CPTIj.

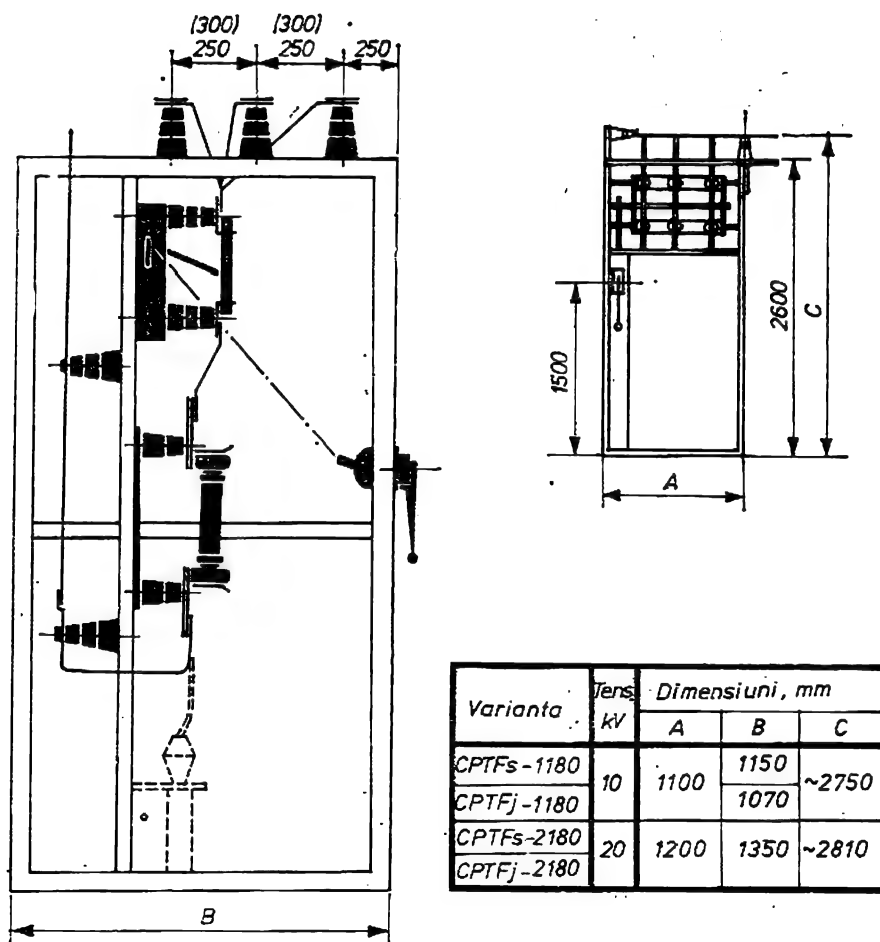


Fig. 10.32. Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.
 Observație : Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil la variantele CPTFj.

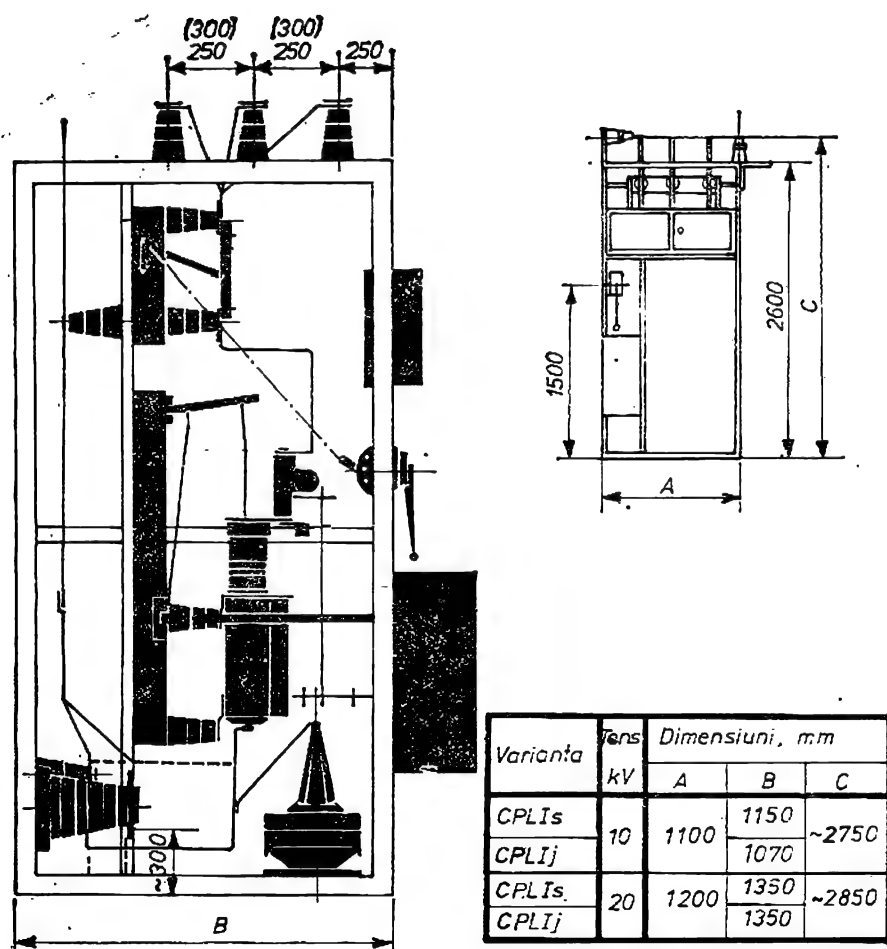


Fig. 10.33 Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.

Observație: Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil numai la varianta CPLIj.

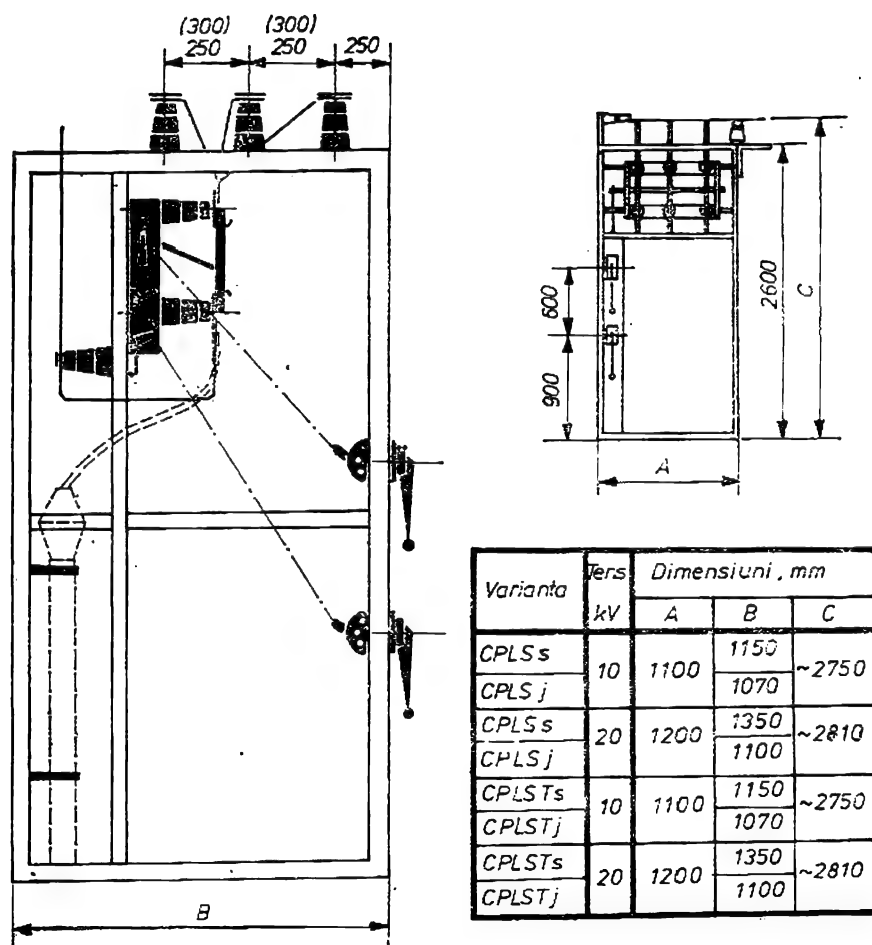


Fig. 10.34 : Celulă de interior, tip deschis, pentru posturi de transformare.

Observație : Circuitul figurat cu linie întreruptă este valabil numai la variantele CPLSj și CPLSTj.

Tabelul 10.15

Celule prefabricate pentru posturi de transformare tip deschis — grupa 146.860

| Cod Trepte II—X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|--------------------|--|
| 862.11.1.1.2.0—1 | — Linie radială-racord prin spatele celulei (aerian) |
| 863.11.1.1.2.0—9 | — Întreruptor IUPM+MRI |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- |
| | dependență (curent operativ alternativ) |
| | 10 kV—630 A—CPLIs—1325 |
| | 20 kV—630 A—CPLIs—2325 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- |
| | pendență, în curent continuu |
| 862.11.1.1.4.0—6 | 10 kV — 630 A—CPLIs—1326 |
| 863.11.1.1.4.0—5 | 20 kV — 630 A—CPLIs—2326 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- |
| | pendență, cu curent operativ alternativ, cu bloc de ali- |
| | mentare în curent continuu |
| 862.11.1.1.7.0—9 | 10 kV — 630 A—CPLIs—1328 |
| 863.11.1.1.7.0—8 | 20 kV — 630 A—CPLIs—2328 |
| | — Linie radială-racord pe la baza celulei (cablu) |
| | — Întreruptor IUPM+MRI |
| | — Protecție maximală cu caracteristică semidependență |
| | (curent operativ alternativ) |
| 862.12.1.1.2.0—3 | 10 kV — 630 A—CPLIj—1325 |
| 863.12.1.1.2.0—2 | 20 kV — 630 A—CPLIj—2325 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- |
| | pendență |
| 862.12.1.1.4.0—8 | 10 kV — 630 A—CPLIj—1326 |
| 863.12.1.1.4.0—7 | 20 kV — 630 A—CPLIj—2326 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- |
| | pendență (curent operativ alternativ) cu bloc de ali- |
| | mentare cu curent continuu |
| 862.12.1.1.7.0—2 | 10 kV — 630 A—CPLIj—1328 |
| 863.12.1.1.7.0—1 | 20 kV — 630 A—CPLIj—2328 |
| | — Linie interconectată-racord prin spatele celulei (aerian) |
| | — Întreruptor IUPM+MRI |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică indepen- |
| | dență, în curent continuu |
| 862.13.1.1.4.0—1 | 10 kV—630 A—CPLIs—1327 |
| 863.13.1.1.4.0—9 | 20 kV—630 A—CPLIs—2327 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- |
| | pendență (curent operativ alternativ), cu bloc de alimen- |
| | tare în curent continuu |
| 862.13.1.1.7.0—4 | 10 kV — 630 A—CPLIs—1329 |
| 863.13.1.1.7.0—3 | 20 kV — 630 A—CPLIs—2329 |
| | — Linie interconectată, cu racord pe la baza celulei (cablu) |
| | — Întreruptor IUPM+MRI |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- |
| | pendență în curent continuu |
| 862.14.1.1.4.0—3 | 10 kV—630 A—CPLIj—1327 |
| 863.14.1.1.4.0—2 | 20 kV—630 A—CPLIj—2327 |
| | — Idem |

Tabelul 10.15 (continuare)

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|--|
| 862.14.1.1.7.0-6 | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu |
| 863.14.1.1.7.0-5 | 10 kV — 630 A—CPLIj—1329 20 kV — 630 A—CPLIj—2329 |
| 862.11.1.3.0.0-6 | — Linie radială-racord prin spatele celulei (aerian), fără protecție, echipată cu separator tripolar |
| 863.11.1.3.0.0-5 | 10 kV — 630 A—CPLSs—1350 20 kV — 630 A—CPLSs—2350 |
| 862.11.1.4.0.0-2 | — Idem |
| 863.11.1.4.0.0-1 | — Echipată cu separator tripolar, cu cuțite de legare pământ 10 kV— 630 A—CPLSTs—1350 20 kV— 630 A—CPLSTs—2360 |
| 862.11.1.6.0.0-3 | — Idem |
| 863.11.1.6.0.0-2 | — Echipată cu separator tripolar de sarcină 10 kV—400 A—CPLSps—1270 20 kV—200 A—CPLSps—2170 |
| 862.12.1.3.0.0-8 | — Linie radială-racord pe la baza celulei (cablului), fără protecție echipată cu separator tripolar |
| 863.12.1.3.0.0-7 | 10 kV — 630 A—CPLSj—1350 20 kV — 630 A—CPLSj—2350 |
| 862.12.1.4.0.0-4 | — Idem |
| 863.12.1.4.0.0-3 | — Echipată cu separator tripolar, cu cuțite de legare la pământ 10 kV — 630 A—CPLSTj—1360 20 kV — 630 A—CPLSTj—2360 |
| 862.12.1.6.0.0-5 | — Idem |
| 863.12.1.6.0.0-4 | — Echipată cu separator tripolar de sarcină 10 kV — 400 A—CPLSpj—1270 20 kV — 200 A—CPLSpj—2170 |
| 862.15.1.1.1.0-2 | — Celulă de transformator cu racord prin spatele celulei (aerian) |
| 863.15.1.1.1.0-1 | — Întreruptor IUPM+MRI — Protecție maximală temporizată cu relec primare directe 10 kV — 630 A—CPTIs—1321 20 kV — 630 A—CPTIs—2321 |
| 862.15.1.1.2.0-1 | — Idem |
| 863.15.1.1.2.0-9 | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-dependentă, în curent alternativ 10 kV — 630 A—CPTIs—1325 20 kV — 630 A—CPTIs—2325 |
| 862.15.1.1.4.0-6 | — Idem |
| 863.15.1.1.4.0-5 | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, în curent continuu 10 kV — 630 A—CPTIs—1326 20 kV — 630 A—CPTIs—2326 |
| 862.15.1.1.7.0-8 | — Idem |
| 863.15.1.1.7.0-7 | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu 10 kV — 630 A—CPTIs—1328 20 kV — 630 A—CPTIs—2328 |
| | — Celulă de transformator-racord pe la baza celulei (cablu) |

Tabelul 10.15 (continuare)

| Cod Trepte II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|--------------------|--|
| 862.16.1.1.1.0-4 | - Întreruptor IUPM+MRI |
| 863.16.1.1.1.0-3 | - Protecție maximală temporizată cu relee primare directe 10 kV - 630 A-CPTIj-1321 20 kV - 630 A-CPTIj-2321 |
| | - Idem |
| 862.16.1.1.2.0-1 | - Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- dependentă, în curent alternativ |
| 863.16.1.1.2.0-9 | 10 kV - 630 A-CPTIj-1325 20 kV - 630 A-CPTIj-2325 |
| | - Idem |
| 862.16.1.1.4.0-7 | - Protecție maximală temporizată cu caracteristică in- dependentă în curent operativ continuu |
| 863.16.1.1.4.0-6 | 10 kV - 630 A-CPTIj-1326 20 kV - 630 A-CPTIj-2326 |
| | - Idem |
| 862.16.1.1.7.0-1 | - Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- pendentă (curent operativ alternativ), cu bloc de ali- mentare în curent continuu |
| 863.16.1.1.7.0-9 | 10 kV - 630 A-CPTIj-1328 20 kV - 630 A-CPTIj-2328 |
| | - Celulă de transformator cu racord prin spatele celei (aerian), echipată cu separator tripolar și siguranțe |
| 862.15.1.5.0.0-6 | 10 kV - 630 A-CPTFs-1180 |
| 863.15.1.5.0.0-5 | 20 kV - 630 A-CPTFs-2180 |
| | - Idem |
| | - Echipată cu separator tripolar de sarcină și siguranțe |
| | - Idem |
| 862.15.1.8.0.0-3 | - Echipată cu separator tripolar de sarcină și siguranță |
| 863.15.1.8.0.0-2 | 10 kV - 400 A-CPTSpS-1290 20 kV - 200 A-CPTSpS-2190 |
| | - Celulă de transformator-racord pe la baza celei (cablu), echipată cu separator tripolar și siguranțe |
| 862.16.1.5.0.0-8 | 10 kV - 630 A-CPTFj-1180 |
| 863.16.1.5.0.0-7 | 20 kV - 630 A-CPTFj-2180 |
| | - Idem |
| 862.16.1.6.0.0-4 | - Echipată cu separator tripolar de sarcină și siguranțe |
| 863.16.1.6.0.0-3 | 10 kV - 400 A-CPTSpj-1290 20 kV - 200 A-CPTSpj-2190 |
| | - Celulă pentru cuplă longitudinală |
| | - Întreruptor IUPM-MRI |
| | - Protecție maximală temporizată de caracteristică semidependentă, în curent continuu și alternativ |
| 862.17.1.1.2.0-4 | 10 kV - 630 A-CPCI-1325 |
| 863.17.1.1.2.0-3 | 20 kV - 630 A-CPCI-2325 |
| | - Idem |
| | - Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- pendentă, în curent continuu |
| 862.17.1.1.4.0-9 | 10 kV - 630 A-CPCI-1326 |
| 863.17.1.1.4.0-8 | 20 kV - 630 A-CPCI-2326 |
| | - Idem |
| | - Protecție maximală temporizată cu caracteristică inde- pendentă (curent continuu), prevăzută cu instalație AAR |
| 862.17.1.1.4.5-4 | 10 kV - 630 A-CPCI-1327 |
| 863.17.1.1.4.5-3 | 20 kV - 630 A-CPCI-2327 |
| | - Idem |

Tabelul 10.15 (continuare)

| Cod Treptele II—X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|--------------------------------------|--|
| 862.17.1.1.7.5—7 863.17.1.1.7.5—6 | — Protecție maximală temporizată (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu, cu instalație AAR 10 kV — 630 A — CPCI—1329 20 kV — 630 A — CPCI—2329 |
| 862.17.1.3.0.0—9 863.17.1.3.0.0—8 | — Celulă de cuplă longitudinală, echipată cu separator tripolar 10 kV — 630 A — CPCS—1350 20 kV — 630 A — CPCS—2350 |
| 862.19.1.3.0.0—4 863.19.1.3.0.0—3 | — Celulă de măsură echipată cu separator tripolar și transformator de tensiune în rășină 10 (6) kV — 630 A — CPM—1050 20 kV — 630 A — CPM—2050 |
| 862.19.1.3.0.0—4 863.19.1.3.0.0—3 | — Celulă de măsură echipată cu separator tripolar transformator de tensiune și transformator de curent 10 (6) kV — 630 A — CPMB—1050 20 kV — 630 A — CPMB—2050 |
| 862.22.1.3.0.0—9 863.22.1.3.0.0—8 | — Celulă pentru descărcătoare, echipată cu separator tripolar și descărcător cu rezistență variabilă 10 kV — 630 A — CPD—1050 20 kV — 630 A — CPD—2050 |
| f.c. | — Instalație AAR între două linii |
| f.c. | — în curent continuu — AAR—1 |
| f.c. | — în curent alternativ — AAR—26 |
| f.c. | — Construcție metalică neechipată, pentru celule de post 10 kV 1100×1070×2600 1100×1150×2600 20 kV 1200×1350×2600 cu dulap pentru aparate 1200×1350×2600 1200×1100×2600 |

Observație. Aceste celule sînt produse la ICMP conform NIE. 100—70.

10.3.3. CELULELE METALICE PREFABRICATE DE EXTERIOR

Parametrii principali funcționali. Sînt cabine metalice echipate cu aparat de comutație primară de 10 și 20 kV, destinate ca prin asamblare în grup sau în montaj singular să se realizeze următoarele instalații complexe cu diferite scheme de conexiuni, cu bare simple secționare sau nesectionate:

a. Posturi de transformare cu una, două sau mai multe unități pînă la 1600 kVA fiecare, celulele fiind singulare sau montate în grup.

b. Secționarea liniilor electrice aeriene, cu celule montate singular.

Protecția secundară este în curent operativ alternativ sau continuu.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Celulele pot funcționa la exterior în condiții de climat temperat și în condiții fără depuneri excesive de praf sau cu gaze, vapori sau depuneri bune conducătoare de electricitate sau active din punct de vedere chimic și neexpuse pericolului de incendiu și explozie.

Caracteristicile tehnice sînt următoarele :

Caracteristici electrice

- tensiune 10 kV, 20 kV ;
- curenț nominal 630 A ;
- puterea de scurtcircuit pe bare 6 kV — 150 MVA sau 10 ; 20 kV — 250 MVA ;
- curenț limită termic 10 kA ;
- curenț limită dinamic 25 kV.

Caracteristici constructive. Celulele se execută în două variante constructive :

- pentru montaj singular, utilizate la secționări de linii sau posturi de transformare cu o singură unitate montată în rețea radială ; celulele sînt prevăzute cu borne de intrare și ieșire aeriană ;
- pentru montaj în grup, cu bare colectoare, cu sau fără culoar lateral de deservire.

Variante constructive principale. Variantele de echipare sînt conform tabelului 10.16, pentru celulele cu curenț operativ alternativ.

Tabelul 10.16

Celule de exterior, 10...20 kV. Variante de comutație primară

| Denumirea celulei | Tipul |
|--|--------|
| Pentru transformator cu intrare aeriană | ACETA |
| Pentru transformator cu plecare aeriană | ACETA |
| Pentru transformator cu racord în cablu | ACETC |
| Pentru secționări linii intrare-ieșire aeriană pentru linie cu racord aerian | ACELA |
| Pentru linie cu racord în cablu | ACELC |
| Cuplă longitudinală | ACEC |
| Servicii interne | ACESI |
| Servicii interne cu realizarea cuplei longitudinale | ACESic |
| Măsură | ACEM |
| Măsură cu realizarea cuplei longitudinale | ACEMc |
| Pentru descărcători | ACED |
| — inclusiv măsură | ACEMD |
| — cu realizarea cuplei longitudinale | ACEMDc |

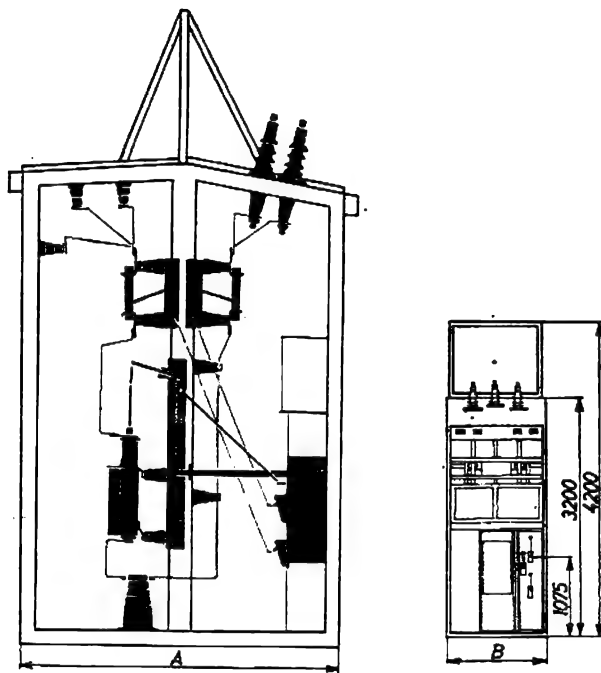
Principalele variante constructive și dimensiunile de gabarit sînt conform figurilor 10.35 ; 10.36.

Date pentru livrare, montare și exploatare. Se găsește în catalogul ICMP ed. 1972 „Celule metalice prefabricate de exterior”.

Condițiile sînt aceleași ca pentru celule prefabricate în general, conform subcap. 10.1.

Detaliile de prindere în fundație sînt date în fig. 10.37.

Codurile interne ale variantelor constructive sînt date în tabelul 10.17.



| Varianta | Tensiunea kV | Dimensiuni, mm | |
|----------------|-----------------|----------------|------|
| | | A | B |
| ACETA — 1325 a | 10 | 1800 | 1250 |
| ACETA — 1328 d | | | |
| ACETA — 2325 a | 20 | 2000 | 1300 |
| ACETA — 2328 d | | | |

Fig. 10.35. Celulă trafo 10 ; 20 kV cu racord aerian.

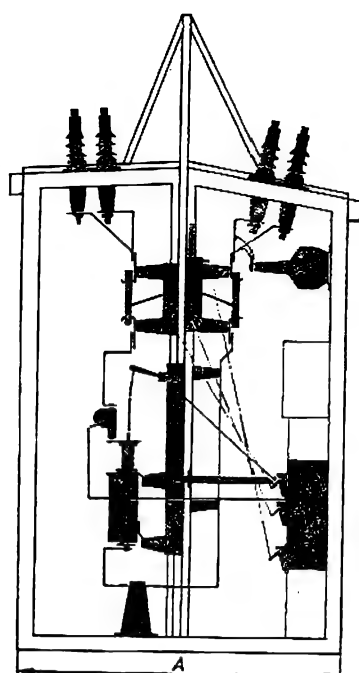
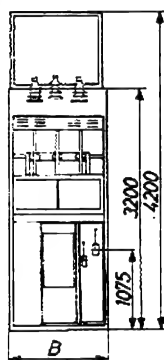


Fig. 10.36. Celulă de exterior, pentru linie, intrare-ieșire aeriană, 10; 20 kV.

Observații. 1. Transformatoarele de tensiune TIRBo — 20 kV se montează numai la celulele de 20 kV.

2. Releele primare directe se montează numai la variantele ACELA — 1321; ACELA — 2321.

3. Transformatoarele de curent se montează la variantele: ACELA — 1323; ACELA — 2323.



| Varianta | Tensiunea kV | Dimensiuni, mm | |
|----------------|-----------------|----------------|------|
| | | A | B |
| ACELA — 1321 a | 10 | 1800 | 1250 |
| ACELA — 1323 a | | | |
| ACELA — 2321 a | 20 | 2000 | 1300 |
| ACELA — 2323 a | | | |

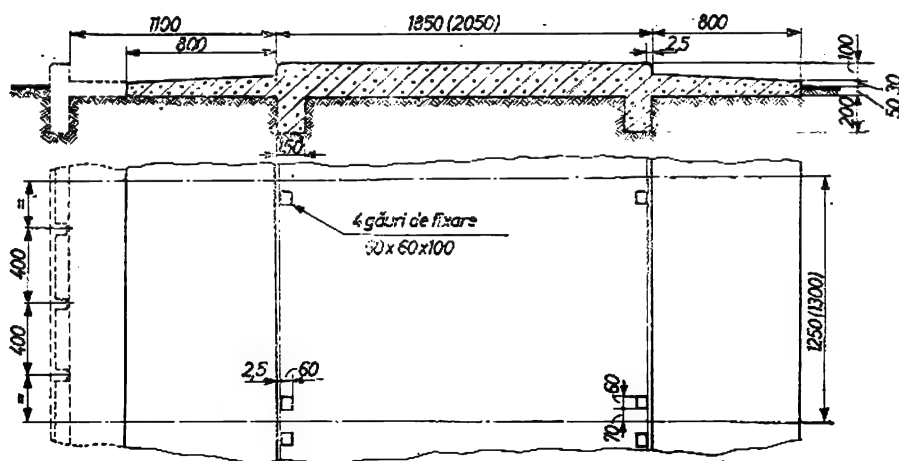


Fig. 10.37. Celule de exterior pentru posturi de transformare. Plan de fundație pentru celule de linie și transformator aerian, cuplă, măsură și descărcătoare.

Observații. 1. În cazul montării culoarului lateral în fața celei se va realiza fundația conform părții punctate, pe toată lățimea lui.

2. Cotele din paranteză sînt pentru celula de 20 kV.

Tabelul 10.17

Celule prefabricate de exterior pentru posturi de transformare — grupa 416.850

| Cod Treptele II—X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|---|
| | — Linie radială-racord aerian |
| | — Întreruptor IO+MR |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 852.11.1.2.6.6—3 | 10 kV — 630 A—CELA—1.10.630 |
| 853.11.1.2.6.6—2 | 20 kV — 630 A—CELA—1.20.630 |
| | — Idem — fără RAR |
| 852.11.1.2.4.6—7 | 10 kV—630 A—CELA—3.10.630 |
| 853.11.1.2.4.6—6 | 20 kV—630 A—CELA—3.20.630 |
| | — Linie radială-racord în cablu |
| | — Întreruptor IO×MR |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 852.12.1.2.6.6—5 | 10 kV — 630 A — CELC—1.10.630 |
| 853.12.1.2.6.6—4 | 20 kV — 630 A — CELC—1.20.630 |
| | — Idem — fără RAR |
| 852.12.1.2.4.6—9 | 10 kV — 630 A—CELC—3.10.630 |
| 853.12.1.2.4.6—8 | 20 kV — 630 A—CELC—3.20.630 |
| | — Linie interconectată racord aerian |
| | — Întreruptor IO+MR |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă |
| | cu RAR cu accelerarea protecției |
| 852.13.1.2.6.6—7 | 10 kV — 630 A—CELA—4.10.630 |
| 653.13.1.2.6.6—6 | 20 kV — 630 A—CELA—4.20.630 |
| | — Idem — fără RAR |
| 852.13.1.2.4.6—2 | 10 kV — 630 A—CELA—8.10.630 |
| 653.13.1.2.4.6—1 | 20 kV — 630 A—CELA—8.20.630 |
| | — Linie interconectată în cablu |
| | — Întreruptor IO+MR |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu RAR cu accelerarea protecției |
| 852.14.1.2.6.6—9 | 10 kV — 630 A—CELC—4.10.630 |
| 853.14.1.2.6.6—8 | 20 kV — 630 A—CELC—4.20.630 |
| | — Idem — fără RAR |
| 852.14.1.2.4.6—5 | 10 kV — 630 A—CELC—8.10.630 |
| 853.14.1.2.4.6—4 | 20 kV — 630 A—CELC—8.20.630 |
| | — Transformator-racord aerian |
| | — Întreruptor IO+MR |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă |
| 852.15.1.2.4.6—6 | 10 kV — 630 A—CETA—1.10.630 |
| 853.15.1.2.4.6—5 | 20 kV — 630 A—CETA—1.20.630 |
| | — Idem — fără protecție în celulă |
| 852.15.1.2.0.6—5 | 10 kV— 630 A—CETA—3.10.630 |
| 853.15.1.2.0.6—4 | 20 kV— 630 A—CETA—3.20.630 |
| | — Transformator-racord în cablu |
| | — Întreruptor IO+MR |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă |
| 852.16.1.2.4.6—8 | 10 kV — 630 A—CETC—1.10.630 |
| 853.16.1.2.4.6—7 | 20 kV — 630 A—CETC—1.20.630 |
| | — Idem — fără protecție în celulă |
| 852.16.1.2.0.6—7 | 10 kV — 630 A — CETC — 3.10.630 |

Tabelul 10.17 (continuare)

| Cod Treptele II—X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|--|
| 853.16.1.2.0.6—6 | 20 kV — 630 A—CETC—3.20.630 — Cuplă longitudinală — Întreruptor IO+MR — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu instalație AAR |
| 852.17.1.2.4.5—4 | 10 kV — 630 A—CEC—1.10.630 |
| 853.17.1.2.4.5—3 | 20 kV — 630 A—CEC—1.20.630 — Idem — fără instalație AAR |
| 852.17.1.2.4.0—2 | 10 kV — 630 A—CEC—3.10.630 |
| 853.17.1.2.4.0—1 | 20 kV — 630 A—CEC—3.20.630 — Celula de măsură cu un circuit — Măsura tensiunii și controlul izolației |
| 852.19.1.5.0.7—8 | 10 kV — CEM—1.10 |
| 853.19.1.5.0.7—8 | 20 kV — CEM—1.20 — Celula pentru descărcătoare |
| 852.22.1.3.0.0—2 | 10 kV — CED—1.10 |
| 853.22.1.3.0.0—1 | 20 kV — CED—1.20 — Celula de servicii interne cu un circuit |
| 852.24.1.5.0.0—7 | 10 kV — CESI—1.10 |
| 853.24.1.5.0.0—6 | 20 kV — CESI—1.20 — Celule parțial echipate (numai cu barele colectoare și căruciorul fără întreruptor) |
| 852.00.1.0.0.0—7 | 10 kV — 630 A |
| 853.00.1.0.0.0—6 | 20 kV — 630 A — Cărucioare pentru celule de exterior, de stații echipate cu întreruptoare IO |
| f.c. | 10 kV (IO—15) — 630 A |
| f.c. | 20 kV — 630 A — Celulă auxiliară pentru baterie de acumulare IS—2, fără culoar de deservire (exclusiv bateria) tip — CEB—1 |
| 852.25.0.0.0.0—9 | — Idem — pentru baterie LS—3, LS—4 sau LS—6 tip — CEB—2 |
| 852.26.0.0.0.0—9 | — Celula auxiliară pentru tabloul de supraveghere (exclusiv panourile) tip CET—1 |
| 852.27.0.0.0.0—2 | — Construcții metalice neechipate pentru celule de exterior, pentru stații — Celula de exterior 10, 20 kV cu culoar lateral |
| f.c. | — Cărucior pentru celule de exterior 10, 20 kV |
| f.c. | — Perete frontal pentru culoar lateral |
| f.c. | — Cadru de ancorare |
| f.c. | — Linie radială-racord aerian (singulară) — Întreruptor IUPM+MRI — Protecție maximală temporizată cu relee primare directe |
| 2.11.1.1.1.0—5 | 10 kV — 630 A—ACELA—1321 |
| 3.11.1.1.1.0—4 | 20 kV — 630 A—ACELA—2321 — Linie radială-racord aerian (singulară) — Întreruptor IUPM+MRI — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-independentă (curent operativ alternativ), fără măsura energiei electrice |
| 2.11.1.1.2.0—3 | 10 kV — 630 A — ACELA—1323 |
| 3.11.1.1.2.0—2 | 20 kV — 630 A — ACELA—2323 — Linie radială-racord aerian (montaj în grup) — Întreruptor IUPM+MRI |

Tabelul 10.17 (continuare)

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|--|
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-dependentă (curent operativ alternativ), cu măsura energiei electrice |
| 852.11.1.1.2.6-6 | 10 kV — 630 A — ACELA-1325 |
| 853.11.1.1.2.6-5 | 20 kV — 630 A — ACELA-2325 |
| | — Idem — racord în cablu |
| 852.12.1.1.2.6-8 | 10 kV — 630 A — ACELC-1325 |
| 853.12.1.1.2.6-7 | 20 kV — 630 A — ACELC-2325 |
| | — Linie radială — racord aerian (montaj în grup) |
| | — Întreruptor IUPM + MRI |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, curent operativ alternativ, cu bloc de alimentare în curent continuu |
| 852.11.1.1.7.0-2 | 10 kV — 630 A — ACELA-1328 |
| 853.11.1.1.7.0-1 | 20 kV — 630 A — ACELA-2328 |
| | — Idem — racord în cablu |
| 852.12.1.1.8.0-2 | 10 kV — 630 A — ACELC-1328 |
| 853.12.1.1.8.0-1 | 20 kV — 630 A — ACELC-2328 |
| | — Transformator — racord aerian (singular) |
| | — Întreruptor IUPM + MRI |
| | — Protecție maximală temporizată cu relee primare directe |
| 852.15.1.1.1.0-4 | 10 kV — 630 A — ACETA-1321 |
| 853.15.1.1.1.0-3 | 20 kV — 630 A — ACETA-2321 |
| | — Idem |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-dependentă (curent operativ alternativ), fără măsura energiei electrice |
| 852.15.1.1.2.0-2 | 10 kV — 630 A — ACETA-1323 |
| 853.15.1.1.2.0-1 | 20 kV — 630 A — ACETA-2323 |
| | — Transformator-racord aerian (montaj în grup) |
| | — Întreruptor IUPM + MRI |
| | — Protecție maximală temporizată, cu caracteristică semi-dependentă (curent operativ alternativ), cu măsura energiei electrice |
| 852.15.1.1.2.6-5 | 10 kV — 630 A — ACETA-1325 |
| 853.15.1.1.2.6-4 | 20 kV — 630 A — ACETA-2325 |
| | — Idem |
| | — Racord în cablu |
| 852.16.1.1.2.6-8 | 10 kV — 630 A — ACETC-1325 |
| 853.16.1.1.2.6-7 | 20 kV — 630 A — ACETC-2325 |
| | — Transformator racord aerian (montaj în grup) |
| | — Întreruptor IUPM + MRI |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă, cu curent operativ alternativ, cu bloc de alimentare în curent continuu |
| 852.15.1.1.7.0-1 | 10 kV — 630 A — ACETA-1328 |
| 853.15.1.1.7.0-0 | 20 kV — 630 A — ACETA-2328 |
| | — Idem |
| | — Racord în cablu |
| 852.16.1.1.7.0-3 | 10 kV — 630 A — ACETC-1328 |
| 853.16.1.1.7.0-2 | 20 kV — 630 A — ACETC-2328 |
| | — Cuplă longitudinală |
| | — Întreruptor IUPM + MRI |
| | — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi-dependentă (curent operativ alternativ) |
| 352.17.1.1.2.0-6 | 10 kV — 630 A — ACEC-1325 |
| 353.17.1.1.2.0-5 | 20 kV — 630 A — ACEC-2325 |

Tabelul 10.17 (continuare)

| Cod Treptele II—X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem — Protecție maximală temporizată cu caracteristică independentă (curent operativ alternativ), cu bloc de alimentare în curent continuu |
| 352.17.1.1.7.0—5 | 10 kV — 630 A — ACEC—1328 |
| 353.17.1.1.7.0—4 | 20 kV — 630 A — ACEC—2328 |
| | — Celulă de măsură simplă, măsura tensiunii și controlul izolației |
| 353.19.1.5.0.7—8 | 20 kV — ACEM—2081 |
| | — Celulă de măsură cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei |
| 353.19.1.5.0.7—8 | 20 kV — ACEMc—2081 |
| | — Celulă simplă pentru descărcătoare |
| 353.22.1.3.0.0—1 | 20 kV — ACED.2050 |
| | — Celulă pentru descărcătoare cu sistem auxiliar, pentru racordarea cuplei |
| 353.22.1.3.0.0—1 | 20 kV — ACEDc. 2050 |
| | — Măsură și descărcătoare |
| | — Măsura tensiunii și controlul izolației |
| 852.23.1.5.0.7—7 | 10 kV — ACEMD—1081 |
| | — Idem |
| | — Cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei |
| 852.23.1.5.0.7—7 | 10 kV — ACEMDc—1081 |
| | — Celulă pentru servicii interne |
| 852.24.1.5.0.0—7 | 10 kV — ACESi—1180 |
| 853.24.1.5.0.0—6 | 20 kV — ACESi—2180 |
| | — Idem |
| | — Cu sistem auxiliar pentru racordarea cuplei |
| 852.24.1.5.0.0—7 | 10 kV — ACESic—1180 |
| 853.24.1.5.0.0—6 | 20 kV — ACESic—2180 |
| | — Celule parțial echipate (numai cu separator și bare colectoare) |
| 852.00.1.3.0.0—7 | 10 kV (pas. 1250 mm) — CE.1.10 |
| 853.00.1.3.0.0—4 | 20 kV (pas. 1300 mm) — CE.1.20 |
| | — Construcții metalice neechipate pentru celule de exterior, pentru posturi de transformare |
| f.c. | — Celulă de exterior 10, 20 kV fără culoar |
| | — Element culoar lateral |
| | — Element frontal pentru culoar lateral |
| | — Cadru pentru ancorare simplă |

Observație. Aceste celule sînt produse de ICMP.

10.3.4. POSTURI DE TRANSFORMARE METALICE TIP PTM

Parametrii principali funcționali. În funcție de destinație și puterea transformatoarelor, sînt asimilate mai multe variante.

Simbolizarea lor corespunzătoare este dat în cap. 1.

PTM—5 este post de transformare în construcție metalică destinat alimentării cu energie electrică a marilor șantiere. Se racordează din linie aeriană sau din cablu pe partea de înaltă tensiune și numai în cablu pe partea de joasă tensiune. Puterea maximă a transformatorului este de 1000 kVA, pentru tensiuni de 6, 10, (15) kV.

Construcția este alcătuită din următoarele elemente metalice prefabricate :

- o cabină de exterior pt. aparatul de înaltă tensiune conform fig. 10.38 ;
- o cabină pentru distribuția de joasă tensiune conform fig. 10.38 ;
- o împrejmuire metalică de protecție conform fig. 10.39, care nu permite accesul la transformator și la barele exterioare ale postului. Partea superioară a împrejurii se acoperă cu plase de protecție.

Schema electrică pe partea de înaltă tensiune este posibilă în două variante A și B, care la cerere pot fi prevăzute cu intrarea de înaltă tensiune aeriană sau în cablu conform fig. 10.40.

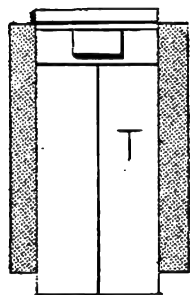


Fig. 10.38. PTM-5, cabină de înaltă și joasă tensiune.

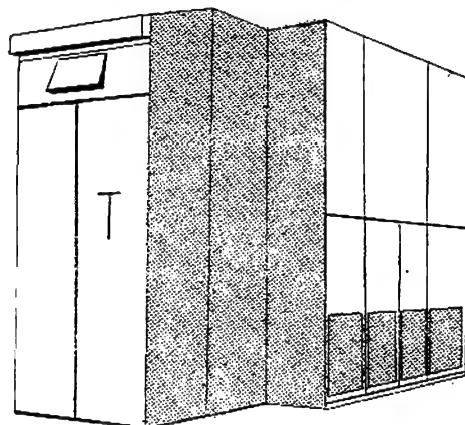
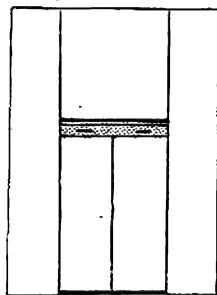


Fig. 10.39. PTM-5, cu împrejmuire metalică de protecție.

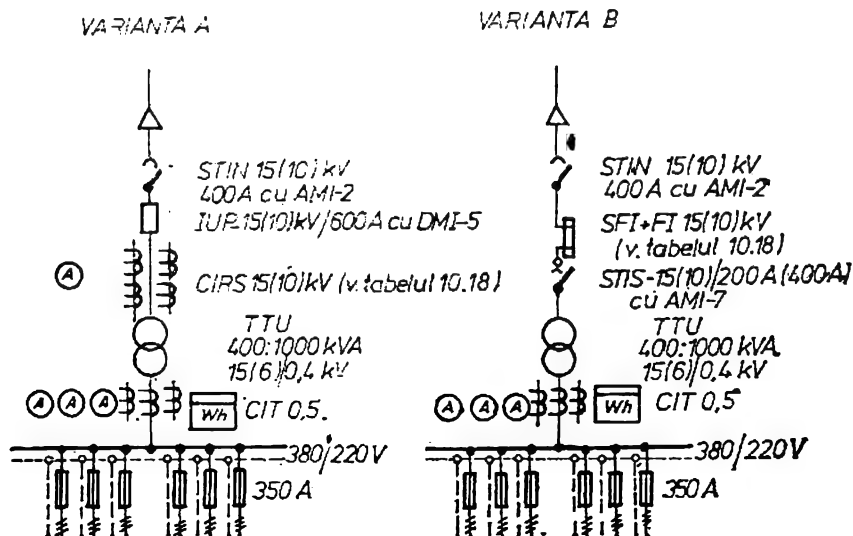


Fig. 10.40. PTM-5, schema electrică pe partea de înaltă tensiune.

În varianta A circuitele secundare realizează o protecție maximală instantanee a primarului transformatorului de măsură de curent pe faza R. Valorile nominale ale transformatoarelor de curent (pentru varianta A) și ale fuzibilelor (pentru varianta B) sînt indicate în tabelul 10.18 în funcție de puterea transformatorului.

Partea de joasă tensiune, poate fi prevăzută cu siguranțe cu mîner sau cu siguranțe M.P.R. avînd valorile nominale ale fuzibilelor date în tabelul 10.18.

Tabelul 10.18

Date tehnice în funcție de puterea transformatorului

| Puterea transformatorului, kVA | 400 | | 630 | | 1000 | |
|---|-------|------|--------|------|--------|------|
| Tensiunea primară, kV | 6—10 | 15 | 6—10 | 15 | 6—10 | 15 |
| Transformatoare de curent (varianta A) | 40/5 | 15/5 | 75/5 | 30/5 | 100/5 | 40/5 |
| Siguranțe fuzibile (varianta B) ale separatorului | 75 A | 30 A | 100 A | 50 A | 200 A | 75 A |
| Transformatoare de curent CIS 0,5 kV | 600/5 | | 1000/5 | | 1500/5 | |
| Valoarea fuzibilului plecării | 100 A | | 200 A | | 250 A | |

Schema circuitelor secundare asigură măsurarea de curent pe trei faze și măsurarea de energie activă.

PTM-6—este un post de transformare realizat dintr-o cabină metalică din tablă de oțel ambutisată sprijinită pe o sanie de oțel profilat U—12.

Este destinat alimentării cu energie electrică a consumatorilor mici sau cu caracter temporar. Se racordează în cablu sau aerian pe partea de înaltă tensiune și numai în cablu pe partea de joasă tensiune. Puterea maximă a transformatorului instalat este de 160 kVA în rețele de 6, 10, 15 kV.

Cabina este împărțită în trei compartimente, conform fig. 10.41 :
1 — compartimentul de înaltă tensiune; 2 — compartimentul transformatorului de putere; 3 — compartimentul de joasă tensiune.

Introducerea în post a transformatorului se face pe o cale de rulare din oțel cornier.

Compartimentul transformatorului este închis lateral, numai la partea superioară, prin două capace rabatabile, iar țevile de răcire ale transformatorului și cuva sa rămîn în aer liber.

Compartimentele de înaltă și joasă tensiune sînt accesibile prin uși în părțile frontale ale cabinei.

Schema electrică este prezentată în fig. 10.42 și tabelul 10.19.

Plecările de joasă tensiune sunt protejate astfel : două din ele cu siguranțe cu miner, iar celelalte două cu siguranțe LS 60 A.

Circuitele secundare asigură măsurarea energiei active.

PTM-7 este un post de transformare de exterior, montat singular, fiind utilizat la :

- rețele electrice radiale sau interconectate ;
- abonați industriali ;
- șantiere ce au un consum de energie corespunzător puterii postului.

Deservesc gama de tensiuni de 10 ; 20 kV și gama de puteri 250... 400 kVA. Tensiunea joasă este 0,4 kV (380/220 V).

Postul este construit în mai multe variante de comutație primară și secundară. Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

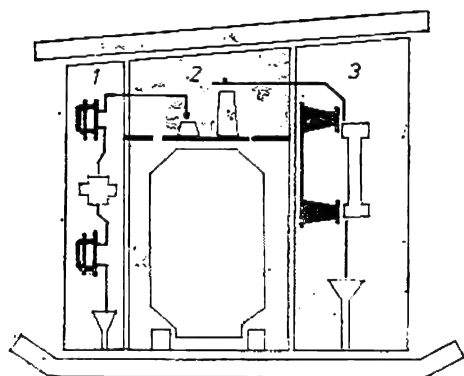


Fig. 10.41. PTM - 6.

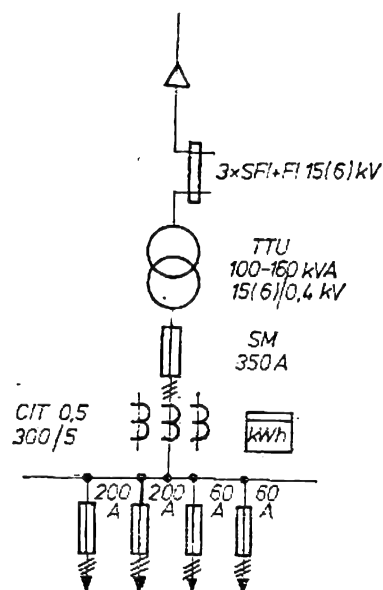


Fig. 10.42. PTM - 6, schema electrică.

Tabelul 10.19

| Puterea transformatorului, kVA | 100 | | | 160 | | |
|---------------------------------|-----|----|-----|-----|----|----|
| Tensiunea transformatorului, kV | 6 | 10 | 15 | 6 | 10 | 15 |
| Curentul fuzibilului FI, A | 20 | 10 | 7,5 | 30 | 20 | 15 |

Racordul postului se face numai în cablu, atât pe partea de înaltă tensiune, cât și pe partea de joasă tensiune.

Variantele de comutație primară și secundară sunt prezentate în tabelele 10.20 și 10.21 și în fig. 10.43.

Detalii pentru prinderea în fundație se dau în fig. 10.44.

Tabelul 10.20

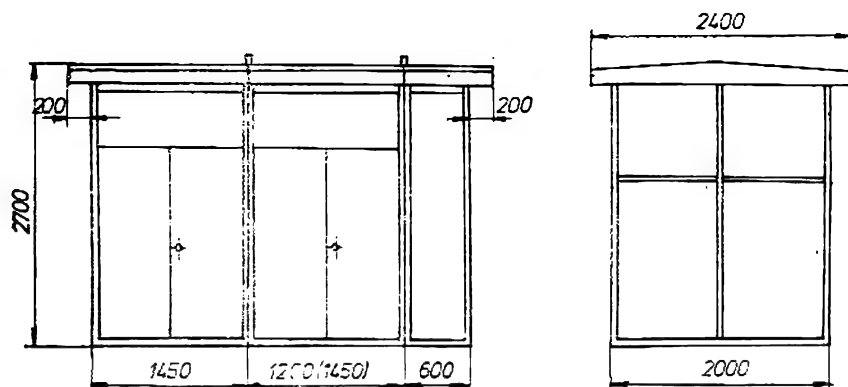
PTM-7, variante

| Varianta | | Simbolizare | Varianta | | Simbolizare |
|----------|-------|----------------------------|----------|-------|----------------------------|
| înaltă | joasă | | înaltă | joasă | |
| A | a | PTM-7-Aa-10 PTM-7-Aa-20 | E | a | PTM-7-Ea-10 PTM-7-Ea-20 |
| | b | PTM-7-Ab-10 PTM-7-Ab-20 | | b | PTM-7-Eb-10 PTM-7-Ec-20 |
| | c | PTM-7-Ac-10 PTM-7-Ac-20 | | c | PTM-7-Ec-10 PTM-7-Ec-20 |
| | | | | | |
| B | a | PTM-7-Ba-10 PTM-7-Ba-20 | F | a | PTM-7-Fa-10 PTM-7-Fa-20 |
| | b | PTM-7-Bb-10 PTM-7-Bb-20 | | b | PTM-7-Fb-10 PTM-7-Fc-20 |
| | c | PTM-7-Bc-10 PTM-7-Bc-20 | | c | PTM-7-Fc-10 PTM-7-Fc-20 |
| | | | | | |
| C | a | PTM-7-Ca-10 PTM-7-Ca-20 | G | a | PTM-7-Ga-10 |
| | b | PTM-7-Cb-10 PTM-7-Cb-20 | | b | PTM-7-Gb-10 |
| | c | PTM-7-Cc-10 PTM-7-Cc-20 | | c | PTM-7-Gc-10 |
| | | | H | a | PTM-7-Ha-10 |
| D | a | PTM-7-Da-10 PTM-7-Da-20 | | b | PTM-7-Hb-10 |
| | b | PTM-7-Db-10 PTM-7-Db-20 | | c | PTM-7-Hc-10 |
| | c | PTM-7-Dc-10 PTM-7-Dc-20 | I | a | PTM-7-Ia-10 |
| | | | | b | PTM-7-Ib-10 |
| | | | | c | PTM-7-Ic-10 |
| | | | K | a | PTM-7-Ka-10 |
| | | | | b | PTM-7-Kb-10 |
| | | | | c | PTM-7-Kc-10 |

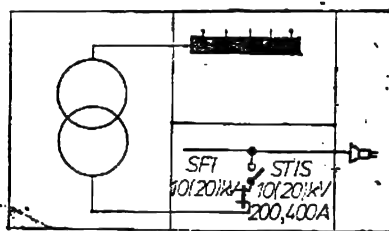
Tabelul 10.21

PTM-7, variante de echipare pe partea de joasă tensiune

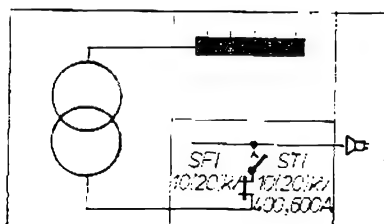
| Varianta | Simbol | Schema electrică | Puterea postului recomandată |
|---|--------|------------------|------------------------------|
| <p>Tablou cu 10 plecări de forță protejate cu siguranțe</p> <p>Automat DITA pentru protecția transformatorului și transformatoarelor de curent CIT</p> | a | | 400 kVA |
| <p>Tablou cu 6 plecări de forță și 3 plecări pentru iluminat public protejate cu siguranțe</p> <p>Automat DITA pentru protecția transformatorului</p> <p>Două contactoare pentru aprinderea iluminatului public (unul pentru asigurarea iluminatului redus noaptea)</p> <p>Două contoare pentru măsurarea energiei electrice a tabloului</p> <p>Transformatoare de curent CIT</p> | b | | 250...400 kVA |
| <p>Tablou cu 5 plecări de forță protejate cu siguranțe</p> <p>Automat DITA pentru protecția transformatorului și transformatoare de curent CIT</p> | c | | 250 kVA |



a

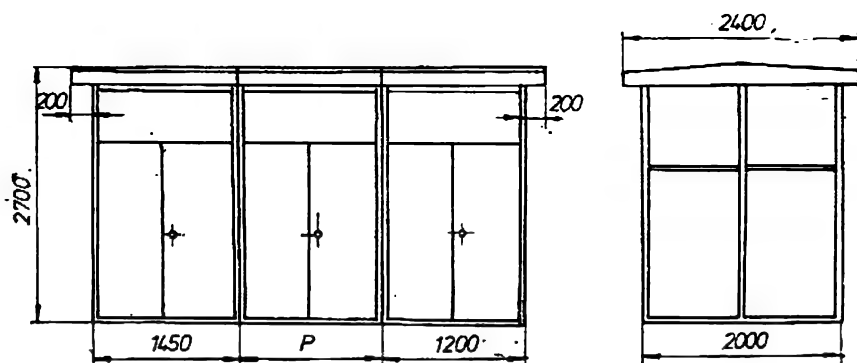


A.

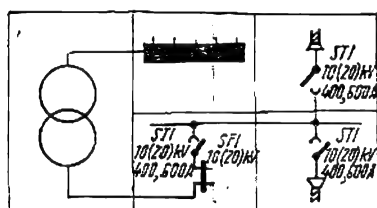


B

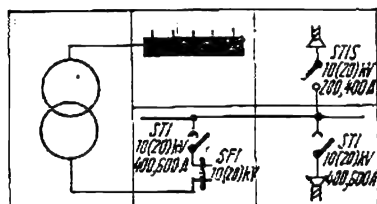
Fig. 10.43. PTM—7, variante de comutație primară și secundară :
a—cotele de gabarit ale variantelor A și B; (cota scrisă în paranteză este pentru
tensiunea de 20 kV).



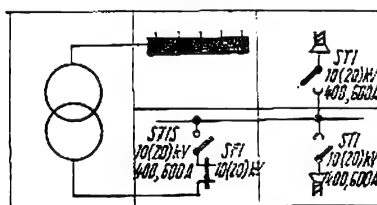
b



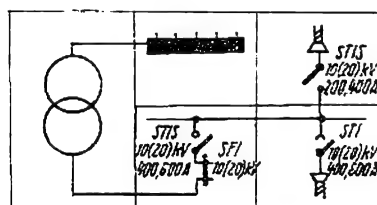
C



D



E

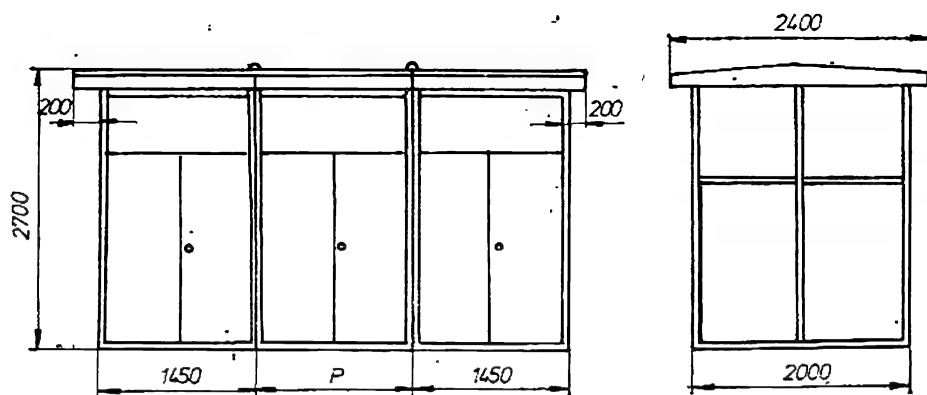


F

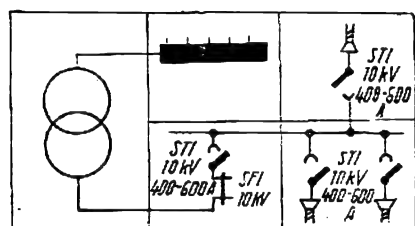
| Varianta | Cota P | |
|----------|--------|-------|
| | 10 kV | 20 kV |
| C | 1200 | 1450 |
| D | 1200 | 1450 |
| E | 1450 | 1450 |
| F | 1450 | 1450 |

Fig. 10.43. PTM — 7, variante de comutație primară și secundară:

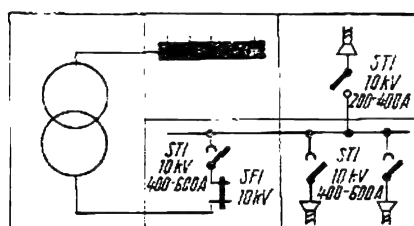
b — cotele de gabarit ale variantelor C, D, E, F;



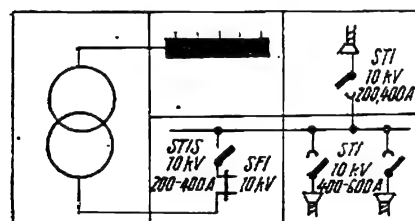
C



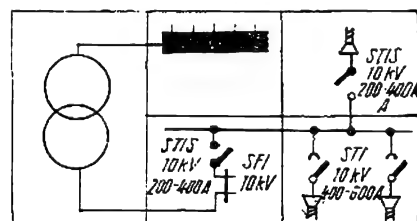
G



H



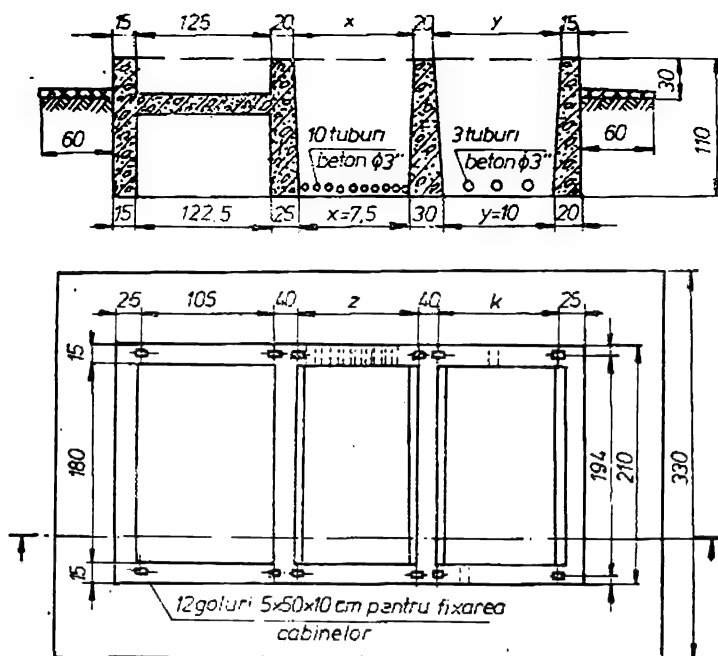
I



K

| Varianta | Cota P |
|----------|--------|
| | 10 kV |
| G | 1200 |
| H | 1200 |
| I | 1450 |
| K | 1450 |

Fig. 10.43. PTM — 7, variante de comutație primară și secundară:
c — cotele de gabarit ale variantelor G, H, I și K.



| Varianță | Cota | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | x | | y | | z | | k | |
| | 10 kV | 20 kV | 10 kV | 20 kV | 10 kV | 20 kV | 10 kV | 20 kV |
| A | 100 | 125 | 40 | 40 | 80 | 105 | 20 | 20 |
| B | 125 | 125 | 40 | 40 | 105 | 105 | 20 | 20 |
| C | 100 | 125 | 100 | 100 | 80 | 105 | 80 | 80 |
| D | 100 | 125 | 100 | 100 | 80 | 105 | 80 | 80 |
| E | 125 | 125 | 100 | 100 | 105 | 105 | 80 | 80 |
| F | 125 | 125 | 100 | 100 | 105 | 105 | 80 | 80 |
| G | 100 | — | 125 | — | 80 | — | 105 | — |
| H | 100 | — | 125 | — | 80 | — | 105 | — |
| I | 125 | — | 125 | — | 105 | — | 105 | — |
| K | 125 | — | 125 | — | 105 | — | 105 | — |

Fig. 10.44. PTM — 7, detalii de prindere în fundație.

Nota: 1 — Țevile pentru cablurile de joasă tensiune se montează în partea indicată de proiectant. 2 — Cotele sînt date în cm.

Datele pentru livrare, montare și exploatare. PTM—5. Gabaritul postului este $5235 \times 2300 \times 2315$.

Masa elementelor postului este:

- cabina complet echipată — circa 1500 kg;
- cutia de distribuție de joasă tensiune — circa 100 kg;
- accesorii (împrejmuire, plase etc.) — circa 740 kg

Elementele componente ale postului de transformare sînt:

- cabina metalică a postului, complet echipată;

- cabina de distribuție de joasă tensiune, complet echipată;
- accesorii pentru împrejurirea și acoperirea transformatorului de forță;
- cadru metalic pentru varianta cu racord aerian;
- ladă cu aparate de măsurat, lămpi, chei de acces.

Datele pe care trebuie să le conțină o comandă :

- tipul postului : PTM-5;
- varianta de echipare primară : A sau B;
- puterea transformatorului : 400 ... 1000 kVA;

— tensiunea primară și secundară a transformatorului;

- modul de racordare la înaltă tensiune : aerian sau cablu.

PTM-6. Gabaritul postului fără catarg este indicat în fig. 10.45. Masa exclusiv transformatorul de putere este de circa 1 t.

Elementele componente ale postului de transformare sunt :

— cabina metalică a postului, complet echipată, exclusiv transformatorul de putere;

- ladă cu aparate de măsurat, becuri și chei de acces.

Datele care trebuie să le conțină o comandă :

- tipul postului : PTM-6;
- puterea transformatorului : 100 sau 160 kVA;
- tensiunea primară și secundară a transformatorului.

PTM-7. Masa maximă a două celule asamblate este de 1700 kg.

Datele pe care trebuie să le conțină o comandă :

- simbolul variantei;
- tensiunea nominală a rețelei;
- puterea transformatorului.

Postul se livrează complet echipat, exclusiv transformatorul de forță. Cabina întâi și a doua se livrează gata asamblate, iar când este cazul cabina a treia se livrează separat.

Condiții și cerințe principale de încercare și revizie. Pentru exploatarea posturilor de transformare se vor aplica instrucțiunile în vigoare ale fabricii constructoare. Se recomandă în mod deosebit a se avea în vedere următoarele :

— accesul în interiorul cabinelor se va face numai după verificarea lipsei tensiunii;

— după deconectarea aparatelor se vor pune plăci avertizoare pe manetele lor, cu următoarea inscripție : „Nu închide. Se lucrează !“;

— accesul la cabine și manevrele în post să fie permise numai persoanelor calificate care trebuie să cunoască în amănunt construcția și funcționarea posturilor, precum și normele de tehnica securității și protecția muncii.

Codurile interne ale posturilor de transformare tip PTM de fabricație TCMFB pe tipuri și variante sînt date în tabelul 10.22.

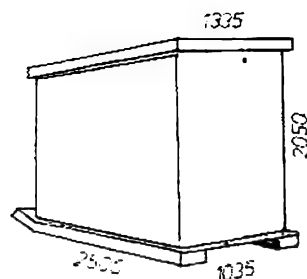


Fig. 10.45. Cotele de gabarit ale produsului PTM-6.

Tabelul 10.22

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|--|
| | — Post de transformare PTM-5 Întrerupător IUPM+MR — Protecție maximală temporizată cu relee primare directe — Racord aerian în rețea radială, în montaj singular 10 kV — 400 kVA PTM 5 A-1421 10 kV — 630 kVA PTM 5 A-1521 10 kV — 1000 kVA PTM 5 A-1621 20 kV — 400 kVA PTM 5 A-2421 20 kV — 630 kVA PTM 5 A-2521 20 kV — 1000 kVA PTM 5 A-2621 — Idem racord în cablu, în rețea radială, în montaj singular 10 kV — 400 kVA PTM 5 C-1421 10 kV — 630 kVA PTM 5 C-1521 10 kV — 1000 kVA PTM 5 C-1621 20 kV — 400 kVA PTM 5 C-2421 20 kV — 630 kVA PTM 5 C-2521 20 kV — 1000 kVA PTM 5 C-2621 — Post de transformare PTM-5 Întrerupător IUPM+MR — Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- dependentă, în curent alternativ — Racord aerian în rețea radială, în montaj singular 10 kV — 400 kVA PTM 5 A-1423 10 kV — 630 kVA PTM 5 A-1523 10 kV — 1000 kVA PTM 5 A-1623 20 kV — 400 kVA PTM 5 A-2423 20 kV — 630 kVA PTM 5 A-2523 20 kV — 1000 kVA PTM 5 A-2623 — Idem — Racord în cablu, în rețea radială, în montaj singular 10 kV — 400 kVA PTM 5 C-1423 10 kV — 630 kVA PTM 5 C-1523 10 kV — 1000 kVA PTM 5 C-1623 20 kV — 400 kVA PTM 5 C-2423 20 kV — 630 kVA PTM 5 C-2523 20 kV — 1000 kVA PTM 5 C-2623 — Post de transformare PTM 5 Întrerupător IUPM+MR — Protecție maximală temporizată cu relee primare directe — Racord la bare generale în rețea interconectată, montaj în grup 10 kV — 400 kVA PTM 5 B-1421 10 kV — 630 kVA PTM 5 B-1521 10 kV — 1000 kVA PTM 5 B-1621 20 kV — 400 kVA PTM 5 B-2421 20 kV — 630 kVA PTM 5 B-2521 20 kV — 1000 kVA PTM 5 B-2621 — Idem — Cu protecție maximală temporizată cu caracteristică semidependentă, în curent alternativ 10 kV — 400 kVA PTM 5 B-1423 10 kV — 630 kVA PTM 5 B-1523 10 kV — 1000 kVA PTM 5 B-1623 20 kV — 400 kVA PTM 5 B-2423 20 kV — 630 kVA PTM 5 B-2523 20 kV — 1000 kVA PTM 5 B-2623 |
| 872.16.13.2.1-9 | |
| 872.17.13.2.1-2 | |
| 872.18.13.2.1-4 | |
| 873.16.13.2.1-8 | |
| 873.17.13.2.1-1 | |
| 873.18.13.2.1-3 | |
| 872.16.13.2.1-9 | |
| 872.17.13.2.1-2 | |
| 872.18.13.2.1-4 | |
| 873.16.13.2.1-8 | |
| 873.17.13.2.1-1 | |
| 873.18.13.2.1-3 | |
| 872.16.14.2.1-5 | |
| 872.17.14.2.1-7 | |
| 872.18.14.2.1-9 | |
| 873.16.14.2.1-4 | |
| 873.17.14.2.1-6 | |
| 873.18.14.2.1-8 | |
| 872.16.14.2.1-5 | |
| 872.17.14.2.1-7 | |
| 872.18.14.2.1-9 | |
| 873.16.14.2.1-4 | |
| 873.17.14.2.1-6 | |
| 873.18.14.2.1-8 | |
| 872.16.13.2.1-9 | |
| 872.17.13.2.1-2 | |
| 872.18.13.2.1-4 | |
| 873.16.13.2.1-8 | |
| 873.17.13.2.1-1 | |
| 873.18.13.2.1-3 | |
| 872.16.14.2.1-5 | |
| 872.17.14.2.1-7 | |
| 872.18.14.2.1-9 | |
| 873.16.14.2.1-4 | |
| 873.17.14.2.1-6 | |
| 873.18.14.2.1-8 | |

Tabelul 10.22 (continuare)

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare semimobil — Protecția transformatorului prin siguranțe fuzibile — Racord în rețea radială cu patru plecări de joasă tensiune |
| 872.14.12.1.1-2 | 10 kV — 100—160 kVA PTM 6—10 kV |
| 873.14.12.1.1-1 | 20 kV — 100—160 kVA PTM 6—20 kV |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare tip urban — Protecția transformatorului realizată cu siguranțe fuzibile — Postul de transformare este racordat la rețea radială prin separator tripolar — Puterea transformatorului pînă la 400 kVA |
| 872.16.12.2.1-4 | 10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Aa |
| 872.16.12.6.1-5 | 10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Ab |
| 872.16.12.1.1-6 | 10 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Ac |
| 873.16.12.2.1-3 | 20 kV — cu 10 „ „ PTM 7—Aa |
| 873.16.12.6.1-4 | 20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Ab |
| 873.16.12.1.1-5 | 20 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Ac |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem — Racord la rețea radială cu separator de sarcină |
| 872.16.12.2.1-4 | 10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Ba |
| 872.16.12.6.1-5 | 10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Bb |
| 872.16.12.1.1-6 | 10 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Bc |
| 873.16.12.2.1-3 | 20 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Ba |
| 873.16.12.6.1-4 | 20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Bb |
| 873.16.12.1.1-5 | 20 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Bc |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare tip urban — Protecția transformatorului cu siguranțe fuzibile — Postul de transformare este racordat la rețea buclată prin separator tripolar — Puterea transformatorului pînă la 400 kVA |
| 872.16.12.2.2-3 | 10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Da |
| 872.16.12.6.2-4 | 10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Db |
| 872.16.12.1.2-5 | 10 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Dc |
| 873.16.12.2.2-2 | 20 kV — cu 10 „ „ PTM 7—Da |
| 873.16.12.6.2-3 | 20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Db |
| 873.16.12.1.2-4 | 20 kV — cu 5 plecări de j.t. PTM 7—Dc |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem — Racordat la rețea buclată prin separator de sarcină |
| 872.16.12.2.2-3 | 10 kV — cu 10 plecări de j.t. PTM 7—Fa |
| 872.16.12.6.2-4 | 10 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Fb |
| 872.16.12.1.2-5 | 10 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Fc |
| 873.16.12.2.2-2 | 20 kV — cu 10 „ „ PTM 7—Fa |
| 873.16.12.6.2-3 | 20 kV — cu 6+3 „ „ PTM 7—Fb |
| 873.16.12.1.2-4 | 20 kV — cu 5 „ „ PTM 7—Fc |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare tip urban fără protecție de transformator — Racordat în rețea radială direct în cablu, cu măsura energiei electrice pe transformator cu putere maximă de 400 kVA |
| 872.16.11.1.1-1 | 10 kV — cu 4 plecări de j.t. PTM 7—Ld |
| 873.16.11.1.1-9 | 20 kV — cu 4 „ „ PTM 7—Ld |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Idem — fără măsura energiei electrice |
| 872.16.11.1.1-1 | 10 kV — cu 1 plecări de j.t. PTM 7—Me |
| 873.16.11.1.1-9 | 20 kV — cu 1 „ „ PTM 7—Me |
| | <ul style="list-style-type: none"> — Post de transformare tip urban |

Tabelul 10.22 (continuare)

| Cod Treptele II-X | Denumirea produsului Caracteristici tehnice |
|----------------------|--|
| | -- Protecția transformatorului cu relee primare directe prin întreruptor IUPM-MRI -- Postul de transformare racordat la rețea radială -- Puterea transformatorului până la 630 kVA 10 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-A. 1 a 10 kV - cu 6+3 plecări de j.t. PTM 8-A. 1 b 10 kV - cu 5 plecări de j.t. PTM 8-A. 1 c 10 kV - cu 4 plecări de j.t. PTM 8-A. 1 d 10 kV - cu 1 " " PTM 8-A. 1 e 20 kV - cu 10 " " PTM 8-A. 1 a 20 kV - cu 6+3 " " PTM 8-A. 1 b 20 kV - cu 5 " " PTM 8-A. 1 c 20 kV - cu 4 " " PTM 8-A. 1 d 20 kV - cu 1 " " PTM 8-A. 1 e -- Post de transformare tip urban -- Întreruptor IUPM+MRI -- Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- dependentă în curent alternativ -- Se racordează în rețea radială -- Puterea transformatorului până la 630 kVA 10 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-A. 3 a 10 kV - cu 6+3 " " PTM 8-A. 3 b 10 kV - cu 5 " " PTM 8-A. 3 c 10 kV - cu 4 " " PTM 8-A. 3 d 10 kV - cu 1 plecare " PTM 8-A. 3 e 20 kV - cu 10 plecări " PTM 8-A. 3 a 20 kV - cu 6+3 " " PTM 8-A. 3 b 20 kV - cu 5 " " PTM 8-A. 3 c 20 kV - cu 4 " " PTM 8-A. 3 d 20 kV - cu 1 plecare de j.t. PTM 8-A. 3 e -- Post de transformare tip urban -- Protecția transformatorului cu relee primare directe prin întreruptor IUPM+MRI, racordat la rețea buclată -- Puterea transformatorului până la 630 kVA 10 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-D. 1 a 10 kV - cu 6+3 " " PTM 8-D. 1 b 10 kV - cu 5 " " PTM 8-D. 1 c 20 kV - cu 10 " " PTM 8-D. 1 a 20 kV - cu 6+3 " " PTM 8-D. 1 b 20 kV - cu 5 " " PTM 8-D. 1 c -- Post de transformare tip urban -- Întreruptor IUPM+MRI -- Protecție maximală temporizată cu caracteristică semi- dependentă în curent alternativ -- Se racordează în rețea buclată -- Puterea transformatorului până la 630 kV 10 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-D. 3 a 10 kV - cu 6+3 " " PTM 8-D. 3 b 10 kV - cu 5 " " PTM 8-D. 3 c 20 kV - cu 10 plecări de j.t. PTM 8-D. 3 a 20 kV - cu 6+3 " " PTM 8-D. 3 b 20 kV - cu 5 " " PTM 8-D. 3 c |

10.4. POSTURI DE TRANSFORMARE TIP PTE — 10 ; 20 kV

10.4.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Sînt posturi de transformare prefabricate, în carcasa metalică de exterior, cu tensiunea nominală 10/0,4 kV și 20/0,4 kV, puteri între 100 și 630 kVA. Sînt destinate să funcționeze în exterior în montaj singular și pot fi utilizate pentru :

- rețele electrice radiale ;
- abonați industriali ;
- șantiere.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Condițiile climatice de funcționare sînt :

- temperatura aerului între -35°C și $+40^{\circ}\text{C}$;
- altitudinea pînă la 1000 m ;
- umiditatea relativă a aerului 90 % la $+20^{\circ}\text{C}$.

Nu sînt destinate să funcționeze în medii expuse pericolului de incendiu sau explozii, cu depuneri mari de nisip și praf, care conțin gaze, vapori sau depuneri bune conducătoare electrice sau active din punct de vedere chimic.

Posturile de transformare se compun din :

- cabina de medie tensiune în care se află montat aparatajul de medie tensiune ;
- cabina de joasă tensiune în care se află montat aparatajul de joasă tensiune ;
- cabina transformatorului de forță, așezată între cabina de medie tensiune și cea de joasă tensiune, formată dintr-un grilaj care permite accesul la transformatorul de forță și un tunel care obturează bornele transformatorului și legăturile de la transformator la cabinele de medie și joasă tensiune. În acest tunel sînt montate și siguranțele de medie tensiune la unele variante.

Postul de transformare are gradul normal de protecție IP—33 conf. STAS 5325-70 cu ușile și panourile de obturare închise, în poziție de lucru. Posturile de transformare sînt cu racord în cablu pe partea de medie și joasă tensiune.

Vizionarea căilor de curent și a cuțitelor separatorului de medie tensiune în timpul funcționării se face prin panourile din tablă perforată, care se află în spatele ușii cabinei de medie tensiune.

Accesul la separatorul sau separatorul de sarcină de medie tensiune este permis numai după deschiderea acestuia și scoaterea postului de sub tensiune.

Accesul la siguranțele fuzibile se face numai după deschiderea separatorului de sarcină prin ușa laterală.

Accesul în tunelul bornelor transformatorului de forță este permis numai după deschiderea separatorului de sarcină de medie tensiune și închiderea separatorului de legare la pămînt (la variantele cu separator p.p.).

Toate operațiile de mai sus sînt asigurate cu blocaje mecanice.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 10.23.

Variantele de echipare pe partea de joasă tensiune se dau în fig. 10.46 și 10.47 și tabelul 10.21.

Desenele de gabarit se dau în fig. 10.48.

Tabelul 10.23

| Caracteristici | Valori | Observații |
|---|----------------------------|-------------------------------------|
| Tensiune nominală, kV | 10/0,4; 20/0,4 | |
| Putere nominală, kVA | 100; 160; 250; 400; 630 | |
| Tipul transformatorului | TTU—NL; 10/0,4 sau 20/0,4 | Condiții tehnice conf. STAS 1703-67 |
| Siguranța fuzibilă de I.T. | SFin+FIn—10 kV 2,5—63A | 450—325 MVA |
| | SFin+FIn—20 kV 2,5—40A | 700—425 MVA |
| Separatorul principal din circuitul de medie tensiune | STIn—10; 20kV/400A | Acționat manual |
| | STIS—10/400 STIS—20/200 | Acționat manual cu Ac—2 |

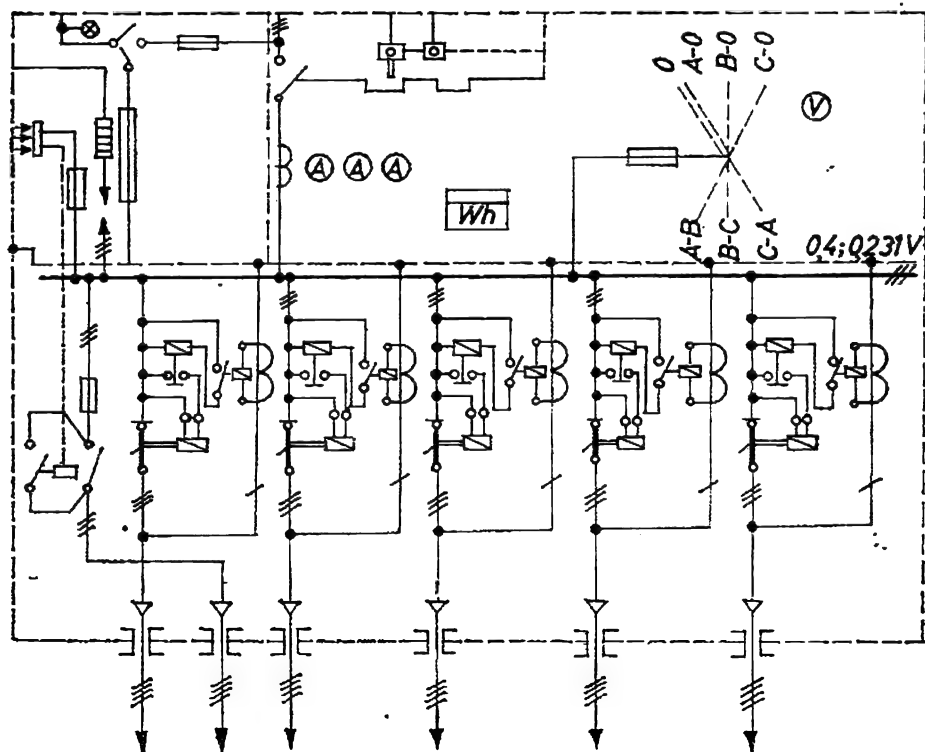
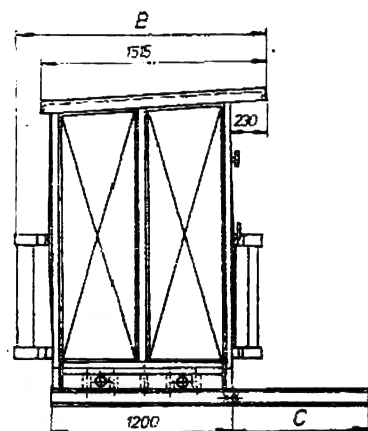
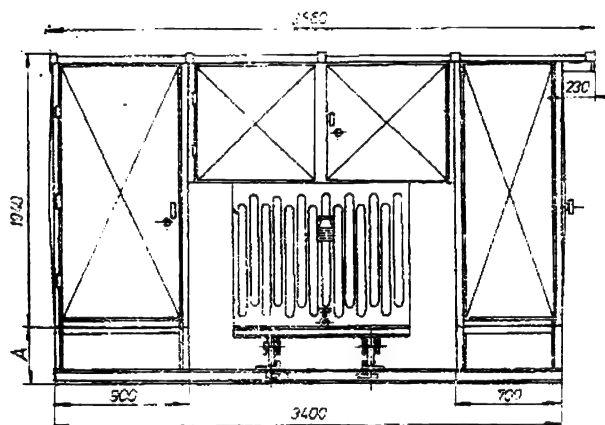
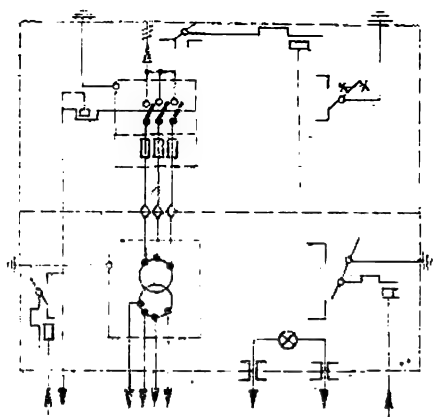


Fig.10.46. Posturi de transformare de exterior tip PTE—10; 20 kV cu transformator de putere de 630 kVA, cu racord în cablu. Echipare pe partea de joasă tensiune.

Fig. 10.47. Posturi de transformare de exterior tip PTE—10; 20 kV cu transformator de putere de la 100 până la 630 kVA, cu racord în cablu. Variante de echipare pe partea de joasă tensiune.



| Varianta | TIPUL POSTULUI | A | B | C | Masa, kg fără trafo |
|----------|-------------------|-----|------|------|------------------------|
| I | 20/0,4 kV—630 kVA | 708 | 1700 | 1000 | 1200 |
| II | 10/0,4 kV—630 kVA | 633 | 1654 | 1000 | 1220 |
| III | 20/0,4 kV—400 kVA | 609 | 1560 | 900 | 1150 |
| IV | 10/0,4 kV—400 kVA | 543 | 1565 | 900 | 1170 |
| V | 20/0,4 kV—250 kVA | 458 | 1520 | 800 | 1100 |
| VI | 10/0,4 kV—250 kVA | 408 | 1510 | 800 | 1120 |
| VII | 20/0,4 kV—160 kVA | 458 | 1520 | 800 | 1100 |
| VIII | 10/0,4 kV—160 kVA | 408 | 1510 | 800 | 1120 |
| IX | 20/0,4 kV—100 kVA | 458 | 1520 | 800 | 1100 |
| X | 10/0,4 kV—100 kVA | 408 | 1510 | 800 | 1120 |

Fig. 10.48. PTE — 10; 20 kV/100, 630 kVA.

Observații : 1. Se va transporta fără transformatorul de forță, care se transportă separat.
2. Piese de rezervă se vor ambala separat și se vor transporta la locul destinat transformatorului de forță.
3. Farfurile laterale, față — spate se vor proteja în timpul transportului.

10.4.2. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsesc în NI 3612-74.

Condițiile de comandă, livrare, transport sînt aceleași ca pentru PTM prezentate în subcap. 10.3.

10.5. TABLOURI TIP TSA PENTRU COMANDA MAȘINILOR ELECTRICE ROTATIVE

10.5.1. PARAMETRII PRINCIPALI FUNCȚIONALI

Tablourile tip TSA sînt destinate pentru pornirea automată — prin cuplare directă la rețea — a motoarelor sincrone de puteri pînă la 1600 kW la tensiunea de 6 kV — 50 Hz. Se execută în următoarele variante constructive :

— tablouri tip TSA—6 echipate cu întreruptoare tip IUP—M—10 kV/630 A ;

— tablouri tip TSA — 7 echipate cu întreruptoare tip IO — 10 kV/630 A ;

Tablourile tip TSA—6 și TSA—7 se execută în următoarele două variante :

— varianta constructivă B pentru alimentare prin bare ;

— varianta constructivă C pentru alimentare prin cablu.

Toate tipurile de tablouri automate de comandă sînt formate din două ansambluri constructive :

— celulă prefabricată de medie tensiune de construcție normală ;

— pupitru de comandă.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Schema electrică este comună pentru toate tipurile de tablouri și asigură următoarele funcții :

a) protecții generale :

— protecția maximală de curent temporizată, șuntată prin rezistențe reglabile pe perioada pornirii (și care poate acționa la curent de scurtcircuit) ;

— posibilitatea pentru blocare tehnologică ;

b) protecții specifice motorului sincron :

— protecția împotriva dispariției tensiunii de comandă a schemei cit și a dispariției tensiunii rețelei de 6 kV ;

— protecție împotriva funcționării prelungite în regim asincron la pornire ;

— protecția împotriva ieșirii din sincronism a motorului la scăderea tensiunii rețelei pînă la $0,8 U_n$ — prin forțarea automată temporizată a excitației ;

— protecția împotriva declanșării accidentale a contactorului de excitație pe timpul funcționării motorului;

c) atragerea în sincronism a motorului — prin scurtcircuitarea rezistenței de descărcare și cuplarea curentului de excitație;

d) semnalizări :

— alimentarea schemei de comandă;

— stările — închis, deschis — ale întreruptorului principal;

— perioada de mers în regim asincron;

— funcționarea protecției maxime;

— puneri la pământ în circuitul statoric;

— semnalizarea acustică a situațiilor de avarie;

f) măsura parametrilor electrici :

— tensiunea și curentul statoric;

— tensiunea și curentul de excitație rotorice;

— puterea activă absorbită de motor;

— energia activă și reactivă absorbită de motor, numai la comandă specială a beneficiarului.

Forma constructivă și dimensiunile de gabarit corespund cu figurile 10.49 până la 10.51.

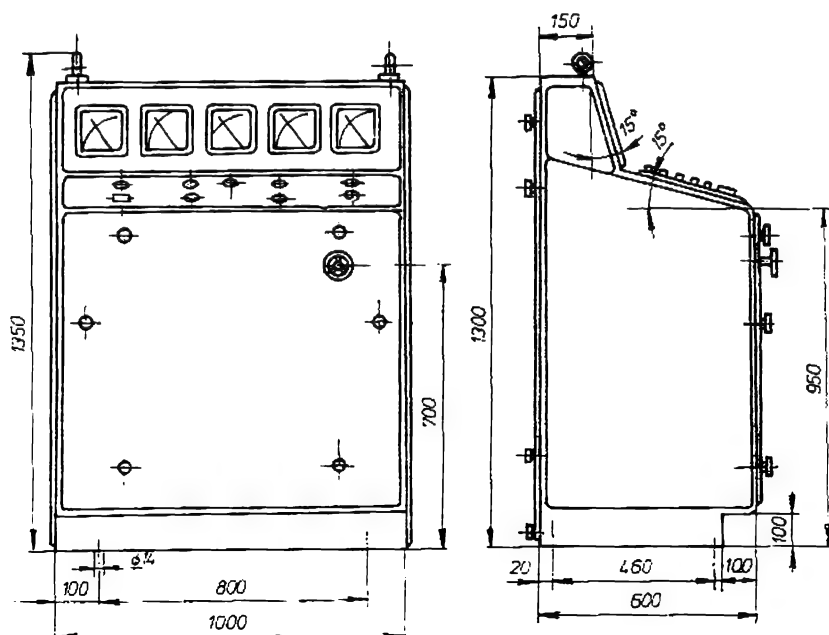


Fig. 10.49. Pupitru de comandă pentru tablou tip TSA—6 ; TSA—7 ;
G \approx 200 kg.

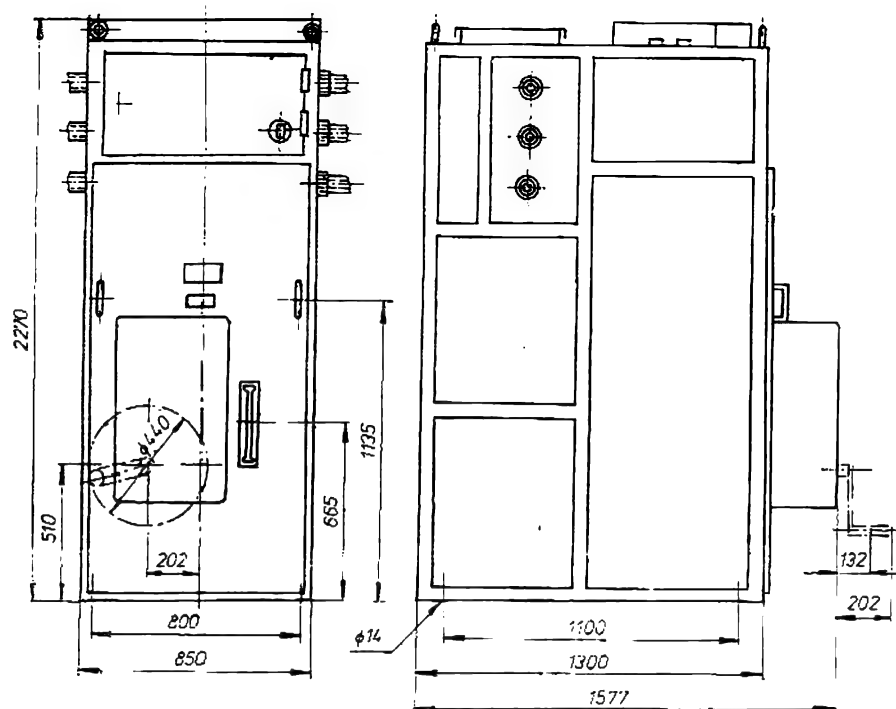


Fig. 10.50. Tablou TSA-6. $G \approx 700$ kg.

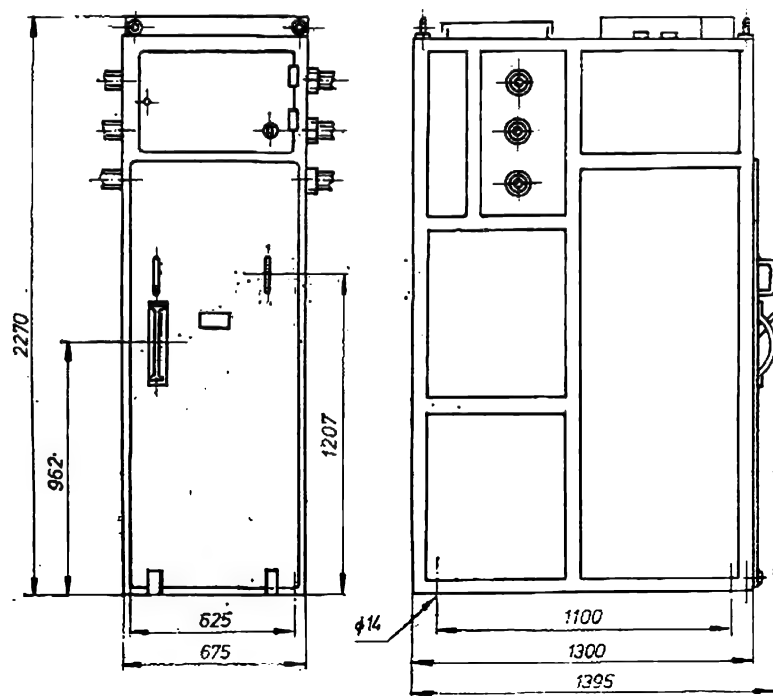


Fig. 10.51. Tablou TSA-7. $G \approx 750$ kg.

10.5.2. DATE PENTRU LIVRARE, MONTARE ȘI EXPLOATARE

Se găsească în norma internă 015/71 și 3613/74.

Se precizează că frecvența cuplării la rețea a motorului cu tabloul este determinată de cea admisă pentru întreruptor și mecanism conform instrucțiunilor de montaj și exploatare corespunzătoare.

Gradul de protecție a tabloului este IP 31 conform STAS 5625-71.

Condițiile de montaj și exploatare sînt aceleași ca pentru celule prefabricate tip CII.

Codurile interne se dau în tabelul 10.24.

10.6. BARE CAPSULATE ȘI PODURI DE BARE TIP MODUL PENTRU INSTALAȚII DE MEDIE TENSIUNE

10.6.1. BARE CAPSULATE — TRONSOANE MODUL

Parametrii principali funcționali. Barele capsulate realizează calea de curent între generatoare și transformatoare de mare putere sau alte derivații în cadrul instalațiilor generale ale centralelor sau stațiilor electrice.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

Condițiile de funcționare sînt:

- montare în instalații de interior sau exterior;
- temperatura mediului ambiant : -35°C pînă la $+40^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea relativă : 98% la $+28^{\circ}\text{C}$;
- altitudinea maximă : 1000 m;
- pot funcționa în medii cu praf de cărbune, avînd o construcție etanșă, fără a fi în construcție antiexplozivă (concentrație sub 1%);
- pot funcționa în medii cu vibrații avînd limita maximă a valorii eficace a vitezei de vibrație 10—15 mm/s;
- nu pot funcționa în medii conținînd gaze sau impurități corosive pentru aluminiu, fără protecție corespunzătoare (vopsire).

Tronsoanele modul de bare capsulate se execută pentru gama de tensiune de 6...24 kV și curenți între 1,6...10 kA.

Constructiv o bară capsulată modul poate cuprinde următoarele elemente : bara conductoare de curent, tubul de capsulare (ecranare), elemente de susținere și centrare, elemente de dilatare la bare și la tub, elemente de scurtcircuitare a tronsoanelor modul, elemente de măsură a tensiunii sau curentului, ventile de aer.

Tronsoanele modul de bare capsulate se execută în două variante constructive :

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru fiecare fază. Ecranul tronsoanelor, de secțiune circulară, este realizat din tablă de aluminiu electrotehnic, iar barele conductoare de curent se realizează tot din aluminiu electrotehnic de diferite profile.

Pentru preluarea dilatării atât a tuburilor, cit și a barelor, sînt folosite legături flexibile. La ecrane dilatățile longitudinale ale tubului sînt asigurate de către un sistem articular de rezeme și preluate la capete de brîndufuri elastice din neopren. Preluarea șocurilor la izolatorul suport este asigurată printr-un sistem elastic cu resort.

Colierele de susținere și rigidizare a ecranului sînt executate din profile de aluminiu și legate de construcțiile metalice prin intermediul unor dispozitive elastice și izolante, ce preiau dilatățile ecranelor.

Tabelul 10.24

| Cod Intern | Denumirea și caracteristicile tehnice | Norma internă | Masa kg |
|------------|--|---------------|---------|
| | GRUPA 416880 | | |
| | SUBGRUPA 416881 | | |
| 6004301 | TSA-B-6-200kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004302 | TSA-B-6-250kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004303 | TSA-B-6-250kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004304 | TSA-B-6-250kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004305 | TSA-B-6-300kW/6 KV/20POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004306 | TSA-B-6-320kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004307 | TSA-B-6-320kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004308 | TSA-B-6-320kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004309 | TSA-B-6-400kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004310 | TSA-B-6-400kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004311 | TSA-B-6-400kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004312 | TSA-B-6-500kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004313 | TSA-B-6-500kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004314 | TSA-B-6-500kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004315 | TSA-B-6-630kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004316 | TSA-B-6-630kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004317 | TSA-B-6-800kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004318 | TSA-B-6-800kW/6 KV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004319 | TSA-B-6-1000kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004320 | TSA-B-6-1000kW/6 KV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004321 | TSA-B-6-1250kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004322 | TSA-B-6-1250kW/6 KV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004323 | TSA-B-6-1600kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 1100 |
| 6004324 | TSA-B-6-1600kW/6 KV/10POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004401 | TSA-B-7-200kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004402 | TSA-B-7-250kW/6 KV/4POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004403 | TSA-B-7-250kW/6 KV/6POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004404 | TSA-B-7-250kW/6 KV/8POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004405 | TSA-B-7-300kW/6 KV/20POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |

| | | | | | | |
|---------|--------------|------|-------|----------------------------|--------|-----|
| 6004406 | TSA-B-7-320 | kW/6 | kV/4 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004407 | TSA-B-7-320 | kW/6 | kV/6 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004408 | TSA-B-7-320 | kW/6 | kV/8 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004409 | TSA-B-7-100 | kW/6 | kV/4 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004410 | TSA-B-7-100 | kW/6 | kV/6 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004411 | TSA-B-7-100 | kW/6 | kV/8 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004412 | TSA-B-7-500 | kW/6 | kV/4 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004413 | TSA-B-7-500 | kW/6 | kV/6 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004414 | TSA-B-7-500 | kW/6 | kV/8 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004415 | TSA-B-7-630 | kW/6 | kV/6 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004416 | TSA-B-7-630 | kW/6 | kV/8 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004417 | TSA-B-7-800 | kW/6 | kV/8 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004418 | TSA-B-7-800 | kW/6 | kV/10 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004419 | TSA-B-7-1000 | kW/6 | kV/8 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004420 | TSA-B-7-1000 | kW/6 | kV/10 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004421 | TSA-B-7-1250 | kW/6 | kV/8 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004422 | TSA-B-7-1250 | kW/6 | kV/10 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004423 | TSA-B-7-1600 | kW/6 | kV/8 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |
| 6004424 | TSA-B-7-1600 | kW/6 | kV/10 | POLI CU PUPITRU DE COMANDĂ | 015-71 | 900 |

Tronsoane modul cu ecranare comună pentru cele trei faze. Capsularea se realizează cu tubulatură cu secțiune dreptunghiulară din oțel, prevăzută cu ferestre de vizitare pentru montarea și demontarea izolatoarelor suport.

Barele conductoare de curent sînt realizate prin suprapunerea distanțată de bare dreptunghiulare de aluminiu electrotehnic.

Pentru variantele de 3,15 kA și 4 kA ecranul este întrerupt pe toată lungimea printr-un șunt antimagnetic, iar bara conductoare de curent este realizată din două profile U de aluminiu.

Caracteristicile tehnice corespunde normei interne NI-3645-74.

Gradul de protecție conform STAS 5625-71 este IP 55 pentru toate variantele, cu excepția variantei de 10 kV/4 000 A cu capsulare comună a celor trei faze, la care gradul de protecție este IP-31.

Date pentru livrare, montare și exploatare. Amplasarea barelor capsulate se face pe suporturi speciali construiți — corespunzător traseului între elementele de racord. Traseul va fi de preferință în plan orizontal, admitîndu-se coturi în orice plan.

Lungimea maximă de execuție a tronsoanelor modul va fi de 4 m. Se admit și alte valori în limite transportabile. Îmbinarea între ele a acestor tronsoane modul se face pe șantier, de către beneficiar, prin sudură.

În formularea comenzii, se vor indica următoarele :

- tipul modului conform simbolizării și numărul necesar din fiecare tip ;
- numărul de repere auxiliare necesare, indicîndu-se codul corespunzător.

Documentația anexă la comandă va cuprinde în 3 exemplare :

- schema electrică monofilară a traseului ;
- planul de ansamblu (schema axonometrică) al instalației cu numerotarea tronsoanelor modul și precizarea a altor detalii.

Variantele constructive, cu dimensiuni de gabarit și caracteristici sînt precizate în fig. 10.52... 10.78 și tabelele 10.25...10.29.

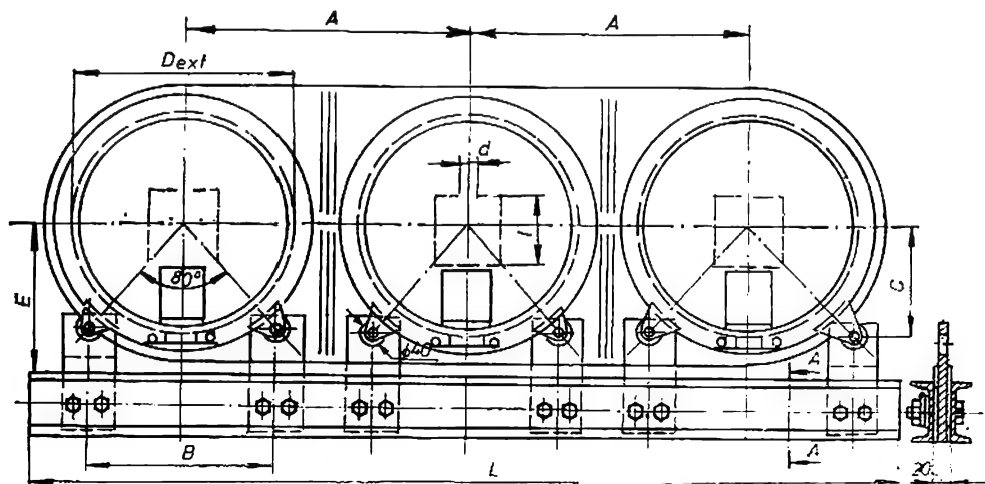


Fig. 10.52 Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA ; tronsoane modul cu ecranare independentă.

Cotele A, B, C, E, L, l, d, D_ext v. tab. 10.25.

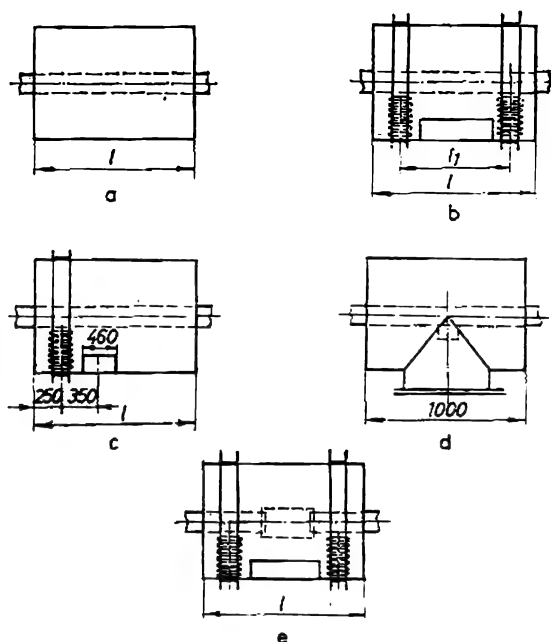


Fig. 10.53. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul lineare cu ecranare independentă fără elemente de dilatare:

a — fără izolator suport; tip 1L-1/0- l și 2L-1/0- l ($l = 150 \dots 4000$); c — cu un izolator suport; tip 1L-1/1- l și 2L-1/1- l ($l = 1000 \dots 4000$); b — cu două izolatoare suport; tip 1L-1/2- l și 2L-1/2- l ($l = 1000 \dots 2000$; $l_1 = \text{min } 700$); d — fără izolatoare suport cu scurtcircuit mobil; tip 1LSc-1/0-1000 și tip 2LSc-1/0-1000; e — de deconectare cu două izolatoare suport; tip 1D-1/2- l și tip 2D-1/2- l ($l = 1450 \dots 2000$).

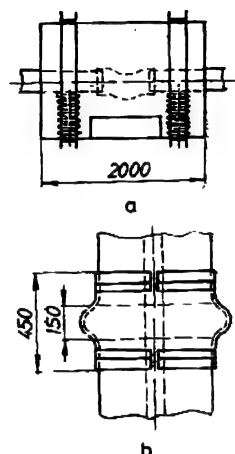


Fig. 10.54. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă, cu elemente de dilatare:

a — la bara conductoare tip 1B-1/2-2000; b — la tubul ecran; tip 1E-1/0-460 și tip 2E-1/0-460.

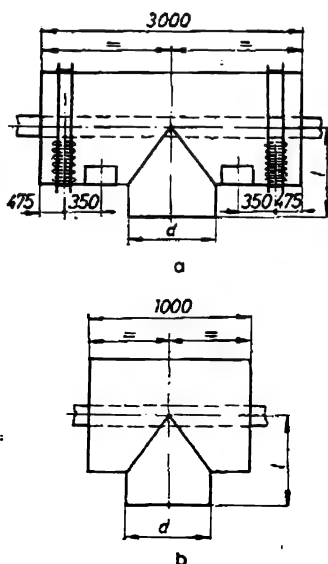


Fig. 10.55. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă, cu modul de ramificație:

a — cu izolatoare suport; tip 1R-1/2-3000; tip 2R-1/2-3000; b — fără izolatoare suport; tip 1R-1/0-1000 și tip 2R-1/0-1000

| Varianta | l mm | d mm |
|-----------|-----------|-----------|
| I și II | 502 | 588 |
| III și IV | 565 | 588 |
| V și VI | 821 | 730 |

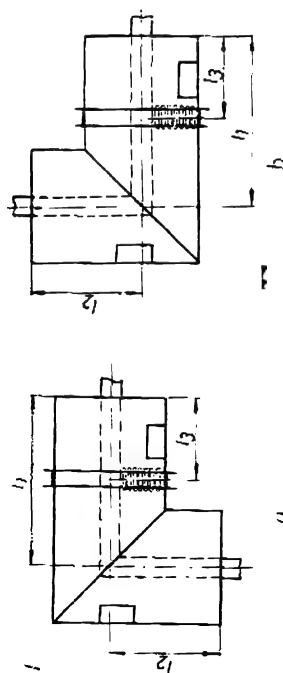


Fig. 10.56. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; transeose modul cu ecranare independentă - coluri pe verticală: a - cu reazem pe interior; tip $1V_1-1/1-l_1/l_2$ și tip $2V_1-1/1-l_1/l_2$; b - cu reazem pe exterior; tip $1V_2-1/1-l_1/l_2$ și tip $2V_2-1/1-l_1/l_2$.

| Tip | Varianta | l_1 | l_2 | l_3 |
|-----|----------|-------|-------------|-------|
| a | I, II | 1 100 | 500 ... 706 | 650 |
| | III | 1 100 | 550 ... 635 | 610 |
| | V, VI | 1 515 | 515 | 850 |
| b | I, II | 1 100 | 500 ... 706 | 650 |
| | III | 1 100 | 550 ... 635 | 610 |
| | V, VI | 1 515 | 515 | 850 |

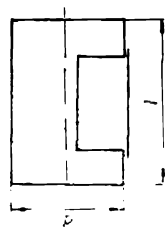


Fig. 10.57. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; transeose modul cu ecranare independentă, cu transformatoare de măsură de curent tip 1 M - 1/0-1 și tip 2 M - 1/0-1 (d și l vor fi preluate de proiectul instalatiei).

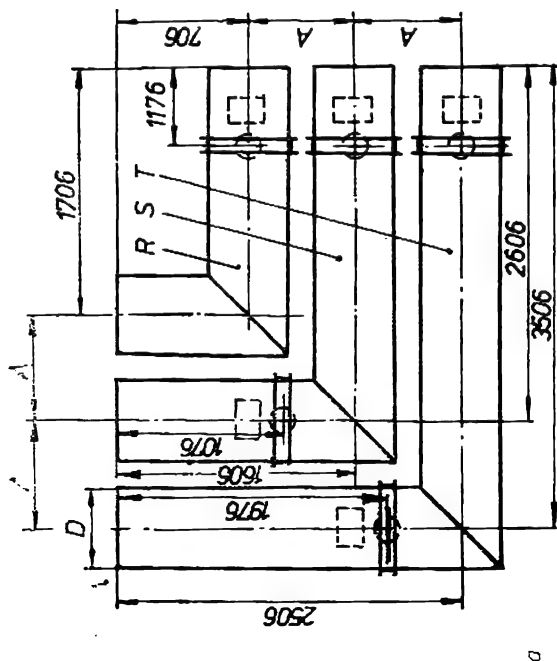


Fig. 10.58. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; transeose modul cu ecranare independentă - coluri pe orizontală:

- A = 900 și D = 588 simbolizarea fazelor K, S, T este următoarea: K = IH 1/1 - 706/1706; S = IH 1/1 - 706/1706; T = IH 1/2 - 2506/3506 (în care I = 2kA sau 4,5 kA
b - A = 1 000 și D = 730 - simbolizarea fazelor K, S, T este următoarea: K = IH - 7,5/2 - 1 635/2 635; S = IH - 7,5/2 - 1 635/2 635; T = IH - 7,5/2 - 2 635/4 635.

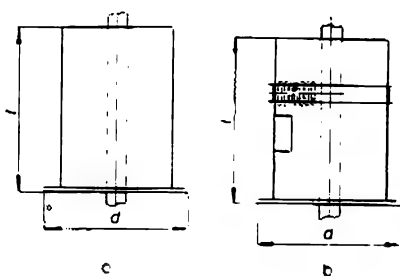


Fig. 10.59 Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul de ecranare independentă — racord la transformator:

a — fără izolație suport; b — cu izolație suport

| Fig. | Tip | Varianta | l | d |
|------|----------|----------|-------------|------|
| a | 1T-I/0-1 | I, II | 200...2 500 | 688 |
| | 2T-I/0-1 | III, IV | | 830 |
| | | V, VI | | 1090 |
| b | 1T-I/1-1 | I, II | 700...2 500 | 688 |
| | 2T-I/1-1 | III, IV | | 830 |
| | | V, VI | | 1090 |

Fig. 10.60. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA; tronsoane modul de ecranare independentă — racord la generator.

| Varianta | Dimensiuni | | |
|--------------|------------|----------------|----------------|
| | L | L ₁ | L ₂ |
| 2G-10/1-1840 | 1840 | 605 | 255 |
| 2G-10/1-2275 | 2275 | 1040 | 690 |
| 2G-10/1-2710 | 2710 | 1475 | 1125 |

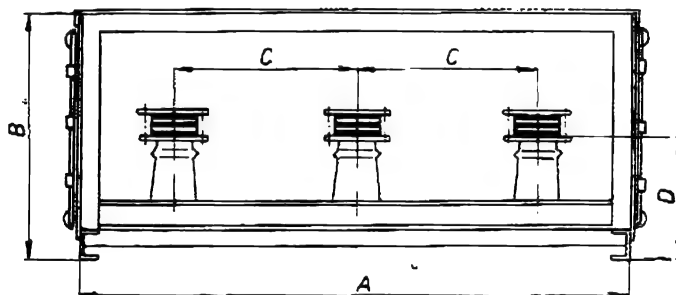
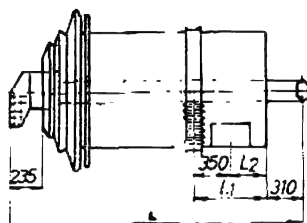
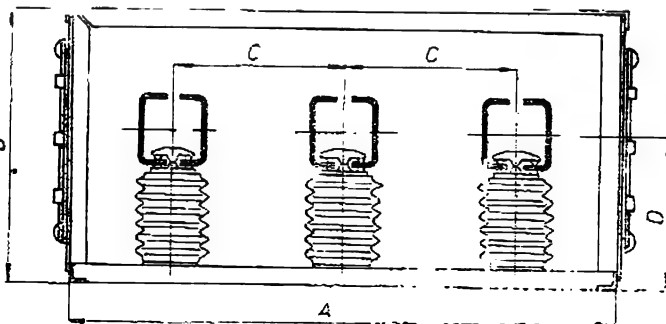


Fig. 10.61. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul de ecranare comună. Cotele A, B, C și D sînt date în tabelul 10.27.

Fig. 10.62. Bare capsulate de 6; 10 kV, pînă la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună. Valorile cotelor A, B, C, D sînt date în tabelul 10.27.



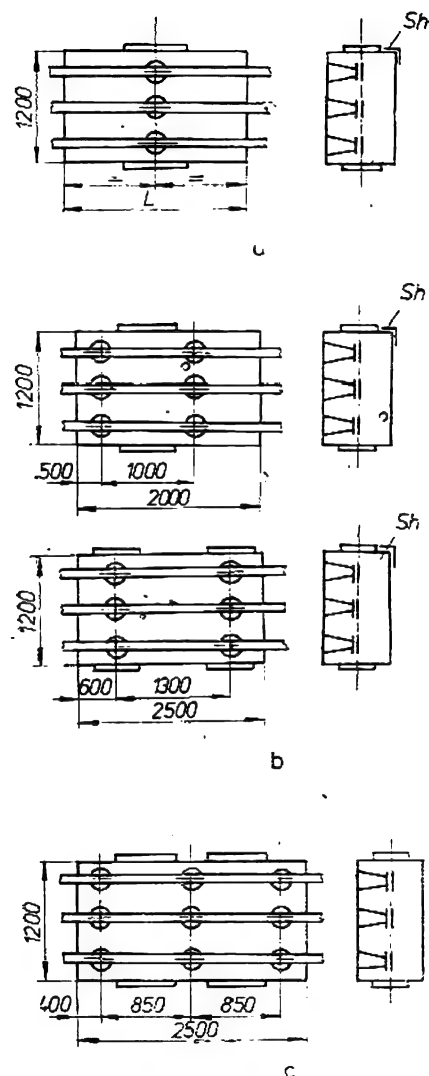


Fig. 10.63. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul linear cu ecranare comună:

a — cu un izolator suport — tip TL-1,6; 2,5-L; TL-4; 3,15-L ($L = 500 \dots 1500$ din 50 în 50 mm); b — cu două izolatoare suport — tip TL-1,6; 2,5; 4; 3,5-2000 și tip TL-4; 3,15-2500; c — cu trei izolatoare suport — tip TL-1,6; 2,5-2500; Sh — șantare antinazală.

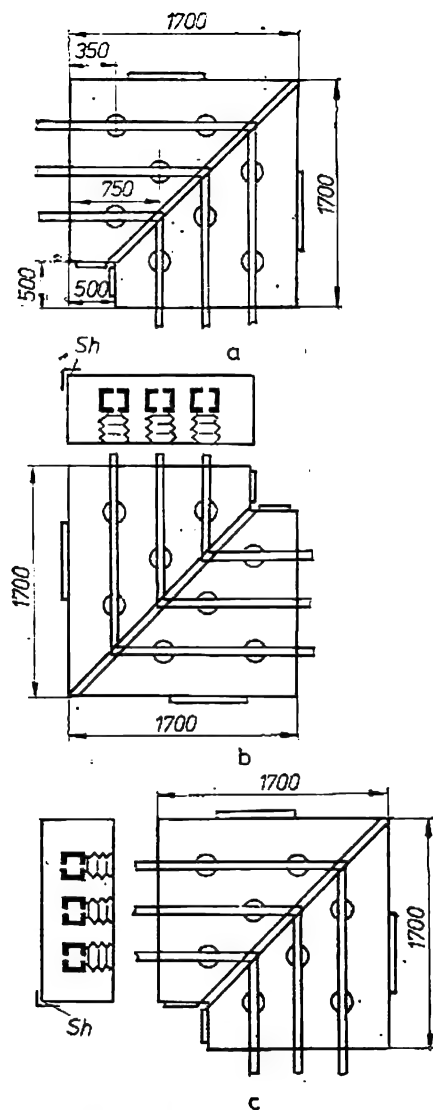


Fig. 10.64. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — coturi pe orizontală:

a — tip TH-1,6; 2,5-1700; b — tip TH₁-4; 3,15-1700; c — tip TH₂-4; 3,15-1700.

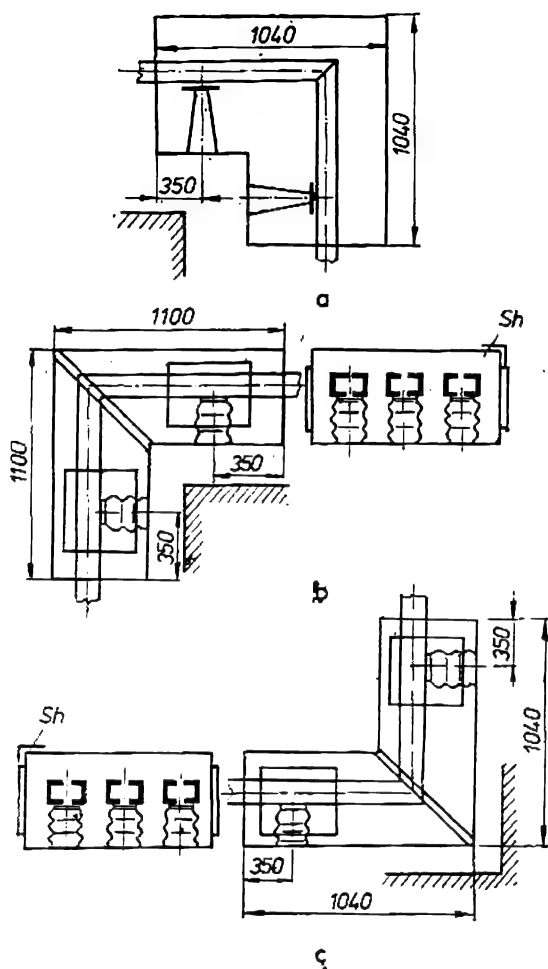
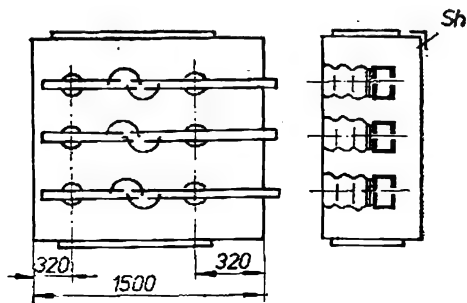


Fig. 10.65. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — coteluri pe verticală:

a — tip TV₁—1,6; 2,5—1040 cu reazem pe laturile mici și tip TV₂—1,6; 2,5—1040 cu reazem pe laturile mari; *b* — tip TV₁—4; 3,15—1100; *c* — tip TV₂—4; 3,15—1040; *Sh* — șuntare antimagnetice.

Fig. 10.66. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — cu dilatare la conductor — tip TE—4; 3,15—1500.



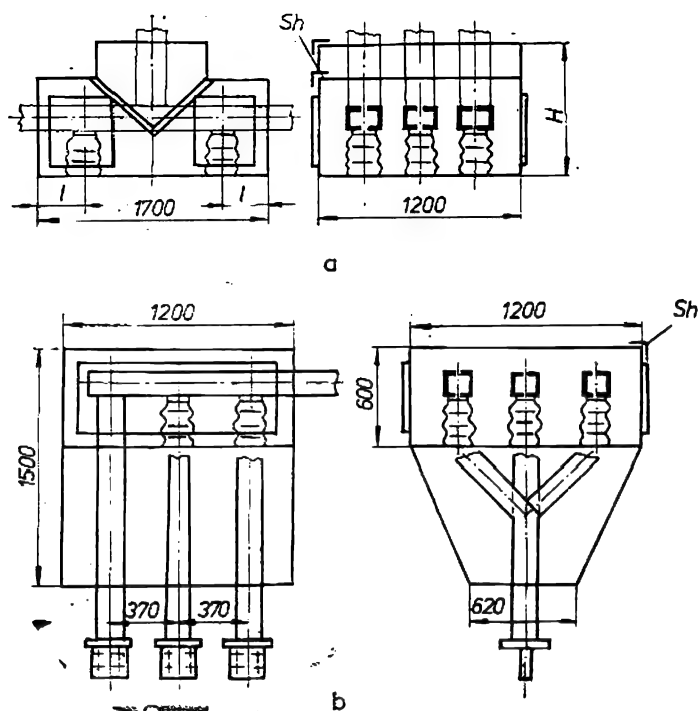


Fig. 10.67. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — derivație:

a — tip TD₁-1,6; 2,5-1700 (l = 350; H = 740); tip TD₁-4; 3,15-1700 (l = 320; H = 800); b — tip TD₂-4-1500.

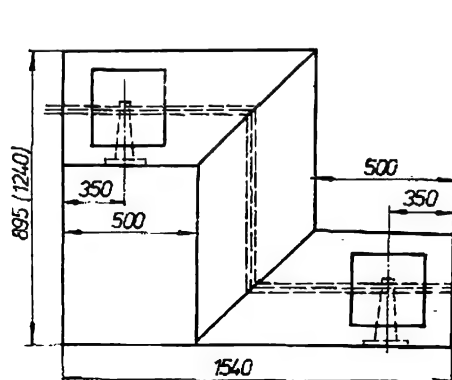


Fig. 10.68. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — coluri duble pe verticală; tip TVV-1,6; 2,5-1540/895; 1240.

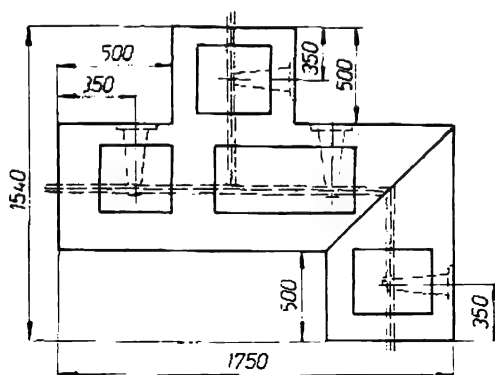


Fig. 10.69. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul de ecranare comună — derivație cu col vertical tip TDV-1,6; 2,5-1750/1540.

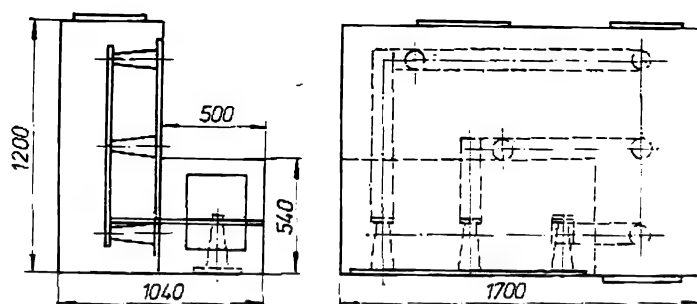


Fig. 10.70. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — cu cot orizontal-vertical, tip THV-1,6; 2,5—1700/1040.

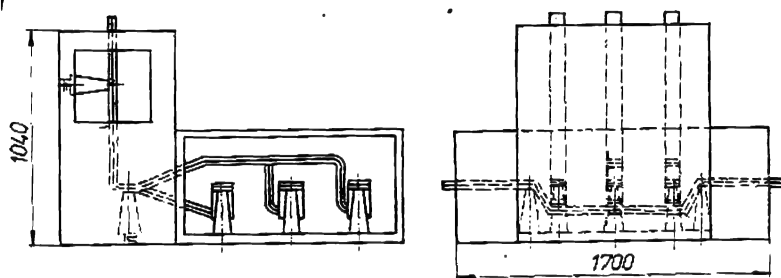


Fig. 10.71. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — derivație laterală tip TDL-1,6; 2,5—1700/1040.

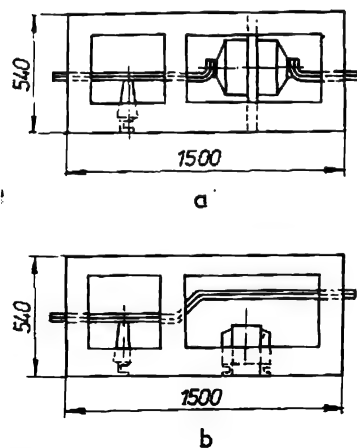


Fig. 10.72. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — de măsură :

a — de curent tip TMI-1,6; 2,5—1500; b — de tensiune tip TMI-1,6; 2,5—1500.

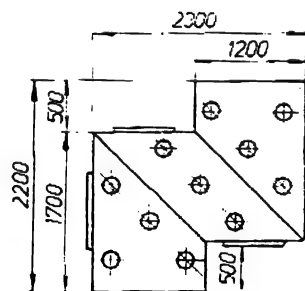


Fig. 10.73. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — cot dublu orizontal tip THH-1,6; 2,5—2300/2200.

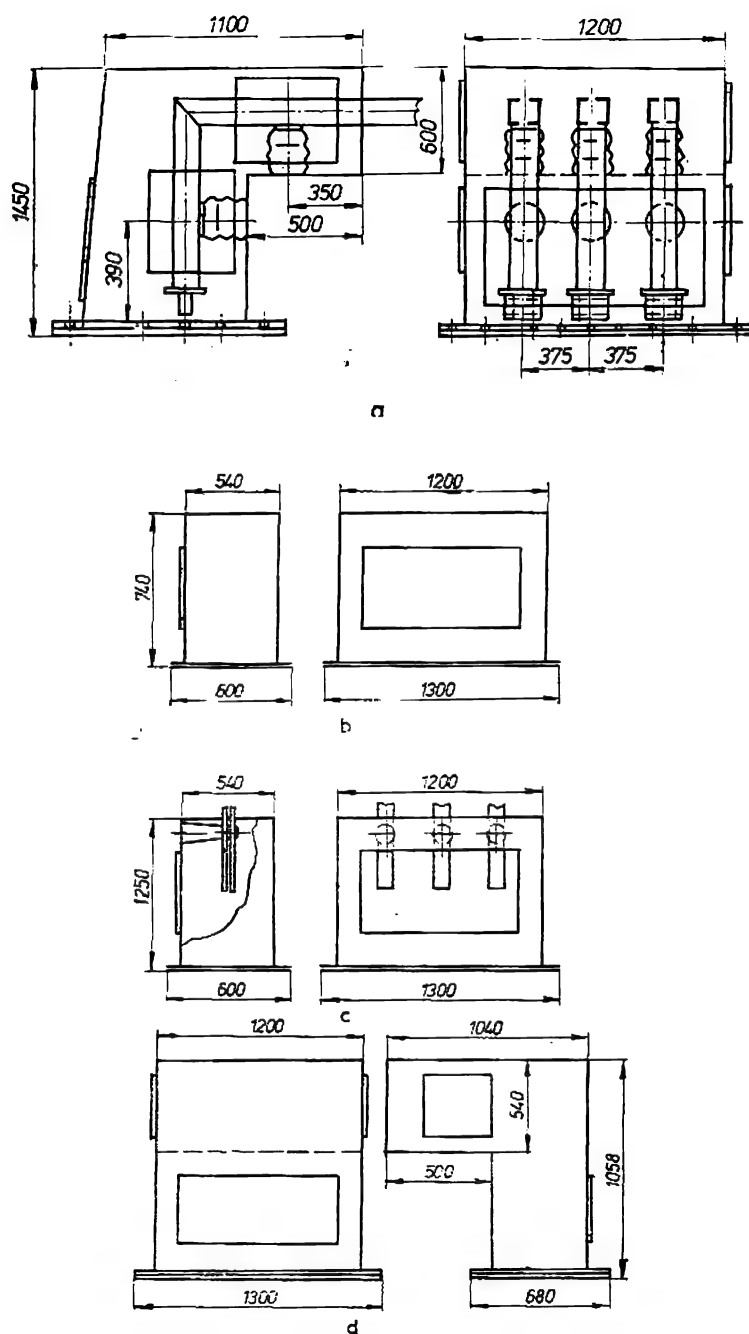
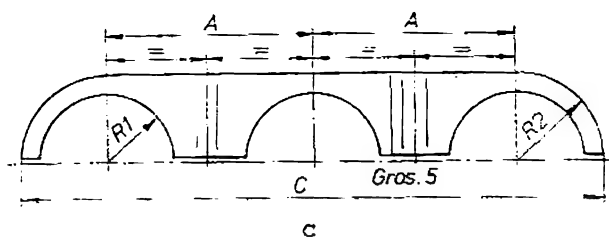
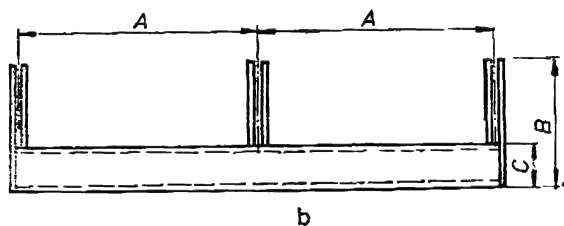


Fig. 10.74. Bare capsulate de 6; 10 kV, până la 4 kA; tronsoane modul cu ecranare comună — de racord la transformator:

a — tip TT-4-1450; b — tip TT-1,6; 2,5-740; c — tip TT-1,6; 2,5-1250; d — tip TT-1,6; 2,5-1040/1058.



| Varianta | | Dimensiuni, mm | | | | |
|-------------|-----------------|----------------|-----|----------------|----------------|------|
| A/Ø tub | Cod (nr. desen) | A | B | R ₁ | R ₂ | C |
| PS-900/588 | A4-4878/a | 900 | 363 | 295 | 365 | 2530 |
| PS-1000/588 | A4-4878/b | 1000 | 363 | 295 | 365 | 2730 |
| PS-1000/730 | A4-4878/c | 1000 | 444 | 366 | 446 | 2892 |
| PS-1250/588 | A4-4878/d | 1250 | 363 | 295 | 365 | 3230 |
| PS-1250/730 | A4-4878/e | 1250 | 444 | 366 | 446 | 3392 |
| PS-1250/970 | A4-4878/f | 1250 | 574 | 487 | 576 | 3652 |
| PS-1300/588 | A4-4878/g | 1300 | 363 | 295 | 365 | 3330 |
| PS-1300/730 | A4-4878/h | 1300 | 444 | 366 | 446 | 3492 |
| PS-1300/970 | A4-4878/i | 1300 | 574 | 487 | 576 | 3752 |

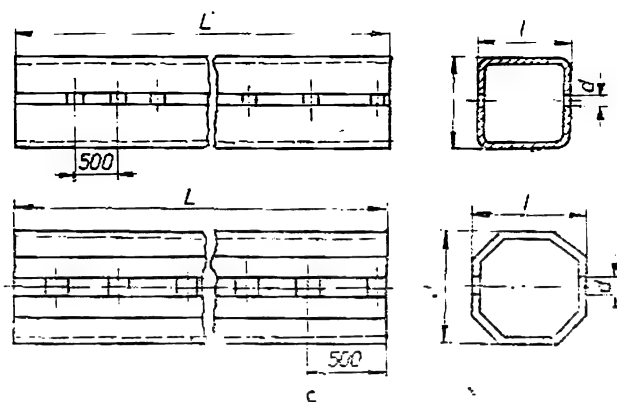


| Tipul | Cod (nr. desen) | Dimensiuni, mm | | |
|--------|-----------------|----------------|-----|-----|
| | | A | B | C |
| SCM-5 | A4-5571 | 900 | 550 | 150 |
| SCM-10 | A3-3267 | 1000 | 700 | 200 |

Fig. 10.75. A, B, C — Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă;

Elemente auxiliare:

a — placă de scurtcircuitare; b — scurtcircuit mobil pentru EC;



| Codul (nr. desen) | Dimensiuni, mm | | | | |
|-------------------|----------------|-----|----|------|------|
| | Profil | l | d | L | Var. |
| A3-1991/I; IV | 2U-100×35×10 | 100 | 30 | 6000 | 1 |
| A3-1991/II | 2U-150×60×10 | 150 | 30 | 6000 | 1 |
| A3-2232/III | Octog. 280/16 | 280 | 36 | 6500 | 2 |
| A3-2232/V | Octog. 400/12 | 400 | 46 | 6500 | 2 |
| A3-2232/VI | Octog. 400/16 | 100 | 46 | 6500 | 2 |

Fig. 10.75, c

c - su ansamblu conductor în două variante.

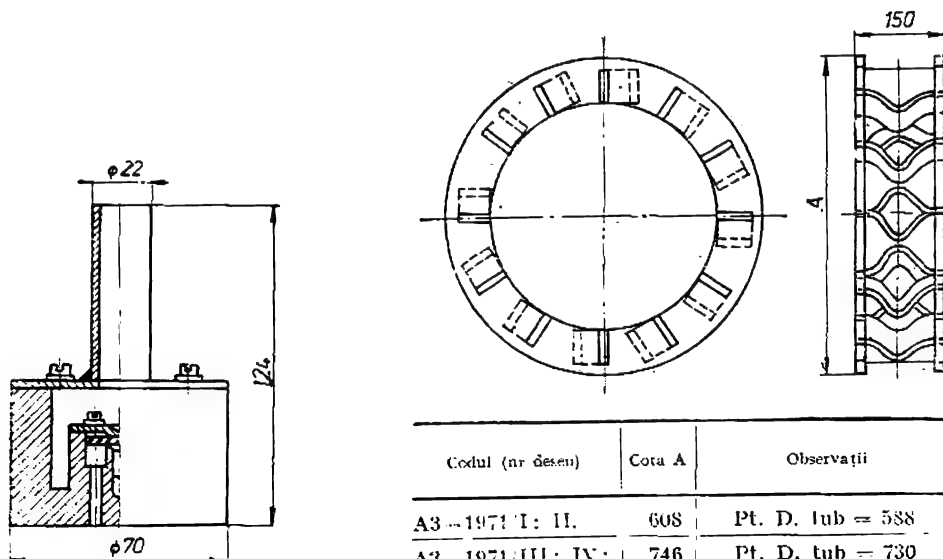
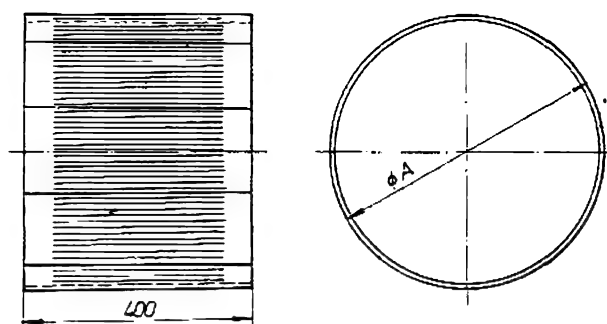


Fig. 10.76. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă. Element auxiliar - ventil aer.

| Codul (nr. desen) | Cota A | Observații |
|-------------------|--------|------------------|
| A3-1971 I; II. | 608 | Pt. D. tub = 588 |
| A3-1971 III; IV; | 746 | Pt. D. tub = 730 |
| A3-1971 V; VI; | 986 | Pt. D. tub = 970 |

Fig. 10.77. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, până la 10 kA; tronsoane modul cu ecranare independentă. Element de dilatare a tubului.



| Varianta | Dimensiuni, mm | |
|-------------------|----------------|------------------|
| | A | Observații |
| A2 - 784/I; II; | 587 | Pt. D. tub = 588 |
| A2 - 784/III; IV; | 703 | Pt. D. tub = 730 |

Fig. 10.78. Bare capsulate de la 10 la 24 kV, pînă la 10 kA;
tronsoane modul cu ecranare independentă. Element auxiliar
manșon de cauciuc.

Tabelul 10.25

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru 2...10 kA/10...24 kV

| Varianta | Tubul | | | Conductorul | | | | | | | | | |
|----------|---------------|-------------|------------------------------|------------------|-----|------------------------------|---------|------|-----|-----|-----|--------|------|
| | D. ext. mm | Gros. mm | S. totală mm ² | Profilul | I | S. totală mm ² | d mm | A | B | C | E | Profil | L |
| I | 588 | 4 | 7320 | 2U—100 × 35 × 10 | 100 | 2600 | 30 | 900 | 506 | 302 | 400 | U 8 | 2700 |
| II | 588 | 4 | 7220 | 2U—150 × 60 × 10 | 150 | 4750 | 30 | 900 | 506 | 302 | 400 | U 8 | 2700 |
| III | 730 | 5 | 11382 | Octog. 280/16 | 280 | 12704 | 36 | 1000 | 596 | 357 | 430 | U 10 | 2990 |
| IV | 730 | 5 | 11382 | 2U—100 × 35 × 10 | 100 | 2600 | 30 | 1000 | 596 | 357 | 430 | U 10 | 2990 |
| V | 800 | 5 | 12488 | Octog. 340 × 16 | 340 | 15970 | 36 | 1000 | 642 | 383 | 458 | U 10 | 2990 |
| VI | 970 | 5 | 15150 | Octog. 400/16 | 400 | 18784 | 46 | 1250 | 750 | 449 | 610 | U 10 | 3660 |

Tabelul 10.26

Tronsoane modul cu ecranare independentă pentru 2...10 kA/10...24 kV

| Varianta | Masa, kg/m; Gs=2,7 kg/dm ² | | Masa accesoriilor | | | |
|----------|---------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | Tubul | Conductorul | Izolatorul kg/buc | Repere oțel kg/suport | Repere nefer. kg/suport | Traversă suport kg/buc |
| I | 19,8 | 7 | 8,5 | 2,4 | 12,5 | 63 |
| II | 19,8 | 12,8 | 8,5 | 2,5 | 12 | 63 |
| III | 30,7 | 34,4 | 8,5 | 2,5 | 14,5 | 80 |
| IV | 30,7 | 7 | 13,6 | 3 | 16,5 | 80 |
| V | 34 | 45 | 8,5 | 2,5 | 14,5 | 80 |
| VI | 41 | 51 | 13,6 | 3,2 | 22 | 107 |

Tabelul 10.27

Dimensiuni pentru tronsoane modul cu ecranare comună

| Varianta | Ecranul | | Conductor | | Dimens., mm | | Masa | | | Fig. |
|----------|---------|-----|------------------|-----------------------|-------------|-----|-------------------------|-----------------------------|------------------|-------|
| | A | B | Profilul | Sect. mm ² | C | D | Ecranul (kg/m-trifazat) | Conductorul (kg/m-trifazat) | Traversă kg/buc. | |
| I | 1200 | 540 | 3(100 × 10) | 3000 | 400 | 278 | 60 | 24,3 | 21,5 | 10.61 |
| II | 1200 | 540 | 4(100 × 10) | 4000 | 400 | 278 | 60 | 32,4 | 22 | 10.61 |
| III | 1200 | 600 | 2U-150 × 60 × 10 | 4750 | 375 | 320 | 58 | 38,4 | 48 | 10.68 |
| IV | 1200 | 600 | 2U-150 × 60 × 10 | 4750 | 375 | 320 | 58 | 38,4 | 48 | 10.68 |

Tabelul 10.28

Caracteristici electrice pentru tronsoane modul cu ecranare independentă

| Param. | U_N kV | U_{max} kV | I_N kA | Suprasarcină de durată | $I_{șoc}$ kA max | $I_{t/1s}$ kAef | Observații |
|--------|----------|--------------|----------|------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Var. | | | | | | | |
| I | 10,5 | 1,1 U_N | 2 | 1,05 I_N | 160 | 60 | Derivație |
| | 15,75 | | 2 | | 300 | 125 | Derivație |
| II | 10,5 | 1,1 U_N | 4,5 | 1,035 I_N | 160 | 60 | Leg. princip. |
| | 15,75 | | 4,5 | | 300 | 125 | Leg. princip. |
| III | 15,75 | 1,1 U_N | 7,5 | 1,035 I_N | 300 | 125 | Leg. Princip |
| IV | 24 | 1,05 U_N | 2 | 1,05 I_N | 300 | 125 | Derivație |
| V | 15,75 | 1,05 U_N | 10 | 1,035 I_N | 300 | 125 | Leg. princip |
| VI | 24 | 1,05 U_N | 10 | 1,035 I_N | 300 | 125 | Leg. princip. |

Tabelul 10.29

Caracteristici electrice pentru tronsoane modul cu ecranare comună

| Parametrul | I_N A | Supraincercare de durată | $I_{șoc}$ kA max | $I_{t/1s}$ kAef | Gradul de protecție |
|------------|---------|--------------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| Varianta | | | | | |
| I | 1600 | 1,05 I_N | 125 | 50 | IP-55 |
| II | 2500 | 1,05 I_N | 125 | 50 | IP-55 |
| III | 3150 | 1,05 I_N | 125 | 50 | IP-55 |
| IV | 4000 | 1,05 I_N | 125 | 50 | IP-31 |

10.6.2. PODURI DE BARE — ELEMENTE MODUL

Parametrii principali funcționali. Podurile de bare servesc pentru a lega electric și mecanic două șiruri de celule prefabricate de medie tensiune tip CI și CII de 10, 20 kV până la 2500 A, cu simplu sau dublu sistem de bare.

De asemenea, cu poduri de bare se execută și legătura electrică și mecanică, între două secții de celule din același șir.

Sînt formate din cutii — rame metalice acoperite la exterior cu panouri — de lungimi modul de 0,5 m (500; 1000; 1500 mm) prin care trec bare conducătoare sprijinite pe izolatoare suport (trei faze).

În funcție de distanța dintre celulele între care se execută podul de bare, rezultă un anumit număr de cutii pentru podul de bare.

Simbolizarea corespunzătoare este dată în cap. 1.

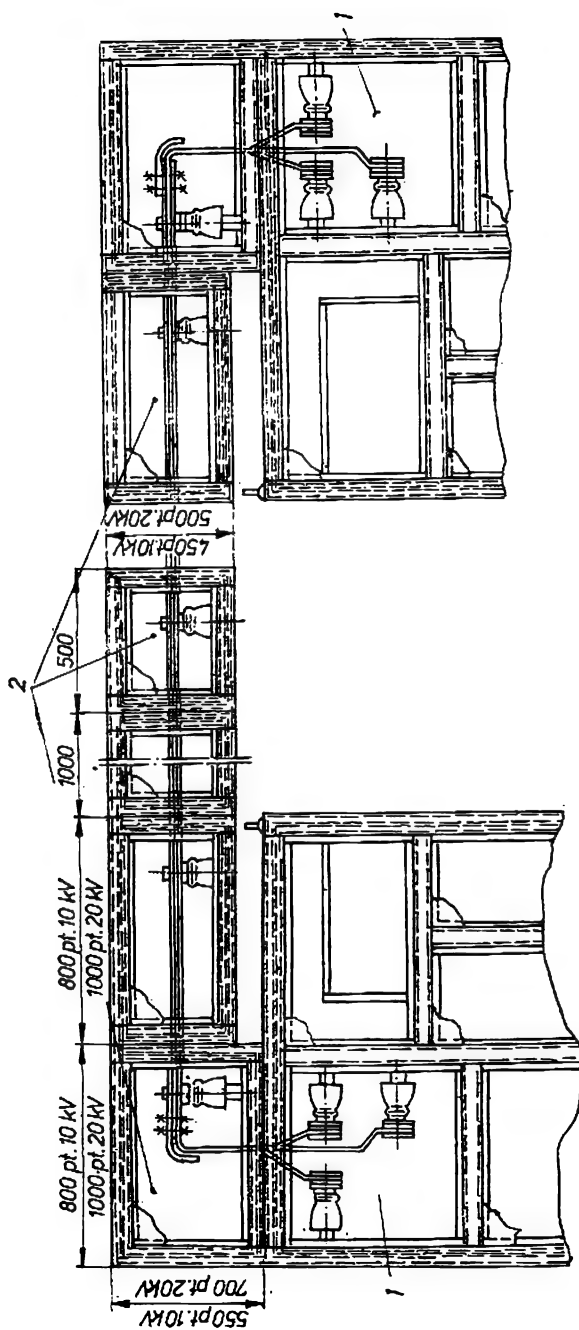


Fig. 10.79. Poduri de bare pentru celulele cu un sistem de bare tip PB-10/1; PB 10/2; PB-20/1;
1 - celula prefabricată tip C11; 2 - cutii pod bare.

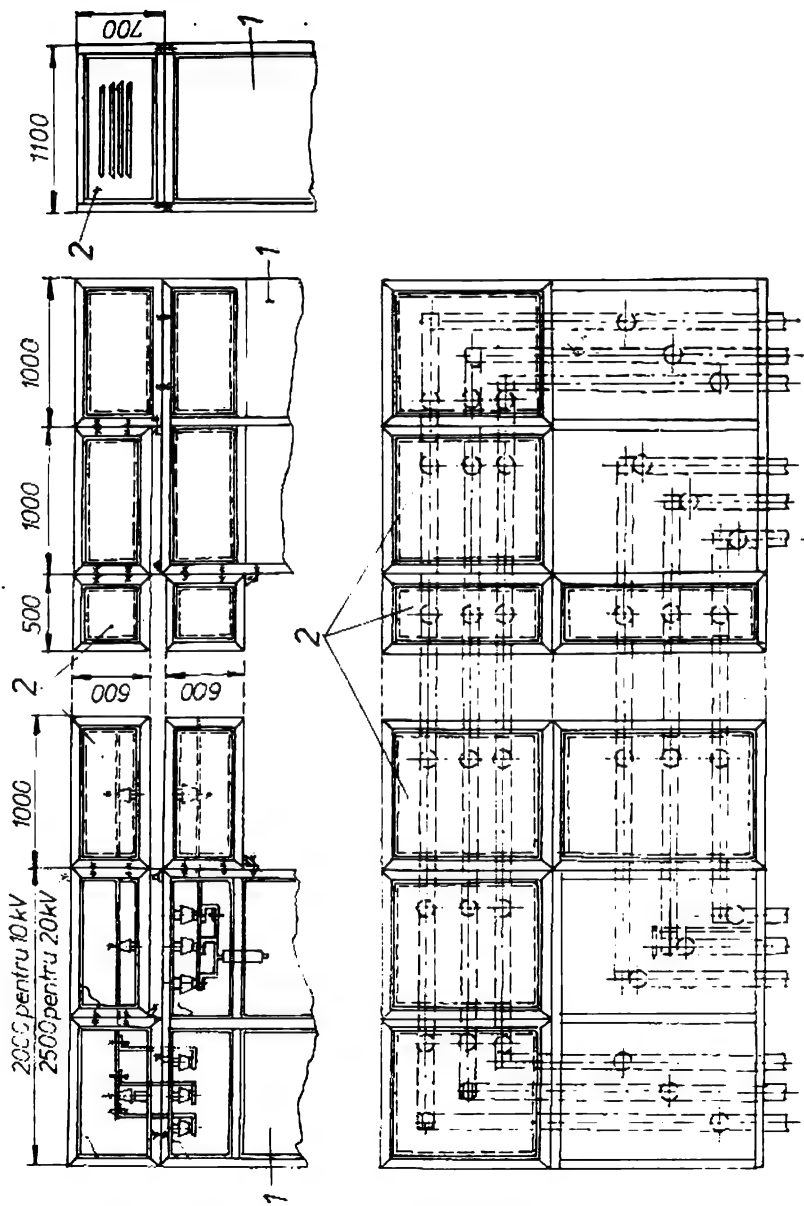


Fig. 10.80. Poduri de bare pentru celule cu dublu sistem de bare, tip PBL; PBT-10; 20 kV;
1 - celulă prefabricată tip C11-2; 2 ~ eutii pod bare.

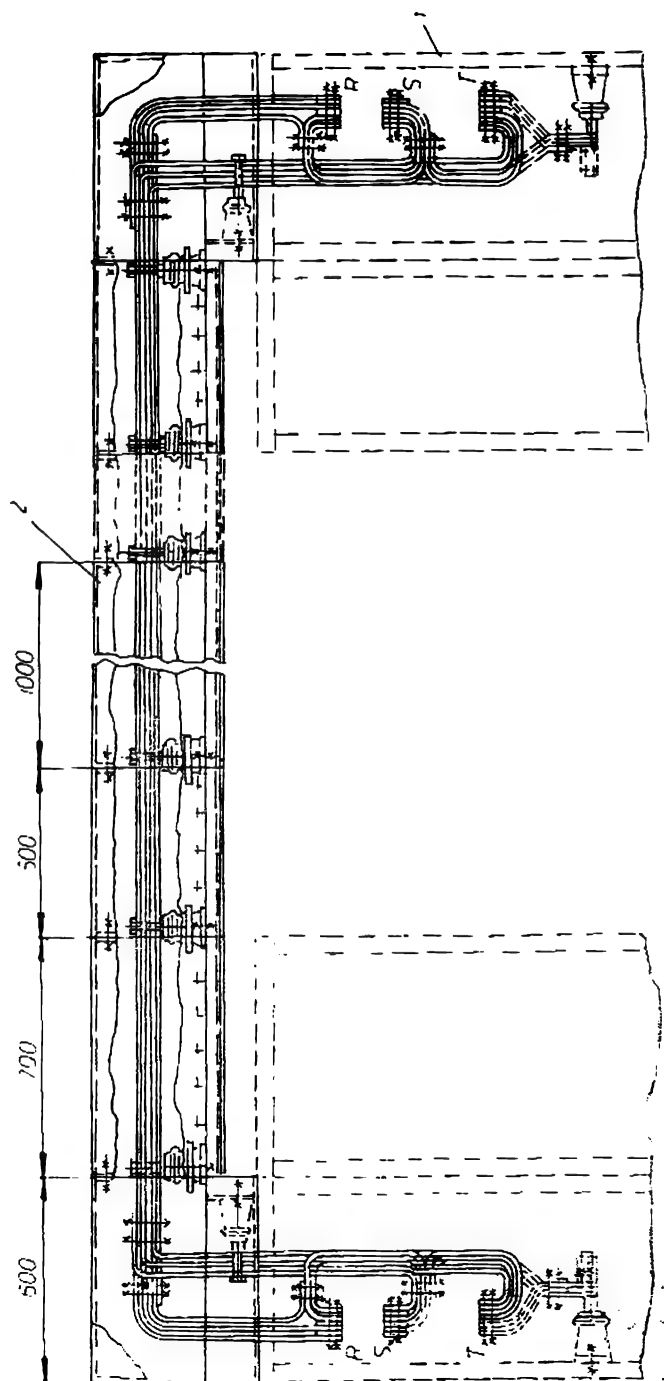


Fig. 10.80. Pod de bare pentru celule cu gabarit redus :
 — celule tip CII—M — cutie modu

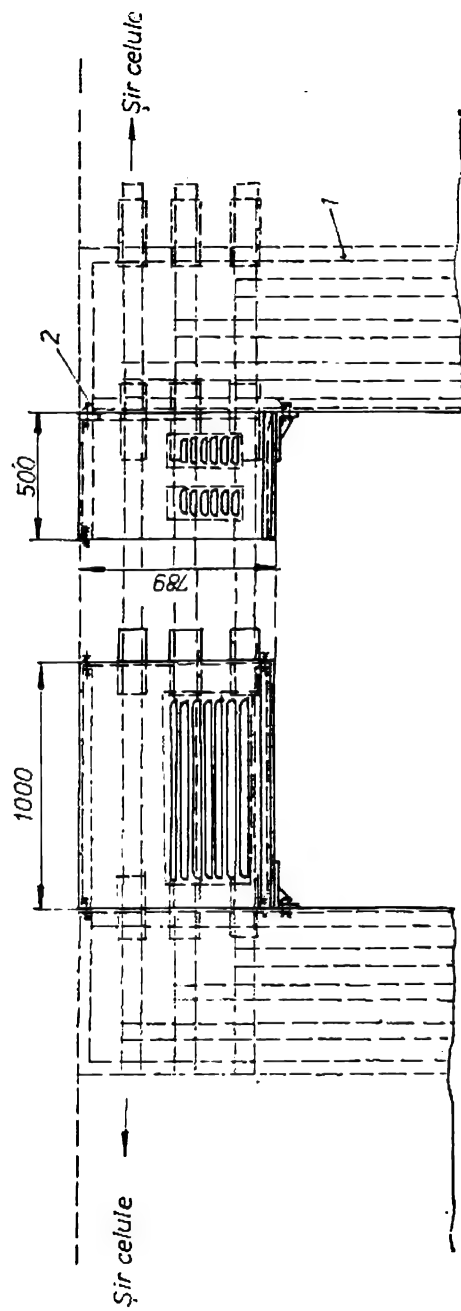


Fig. 10.82. Pod de bare longitudinal tip PBL—10/630; 1250 A PBL—10/2500 A :

1 — celula tip CII—M; 2 — cutie modul.

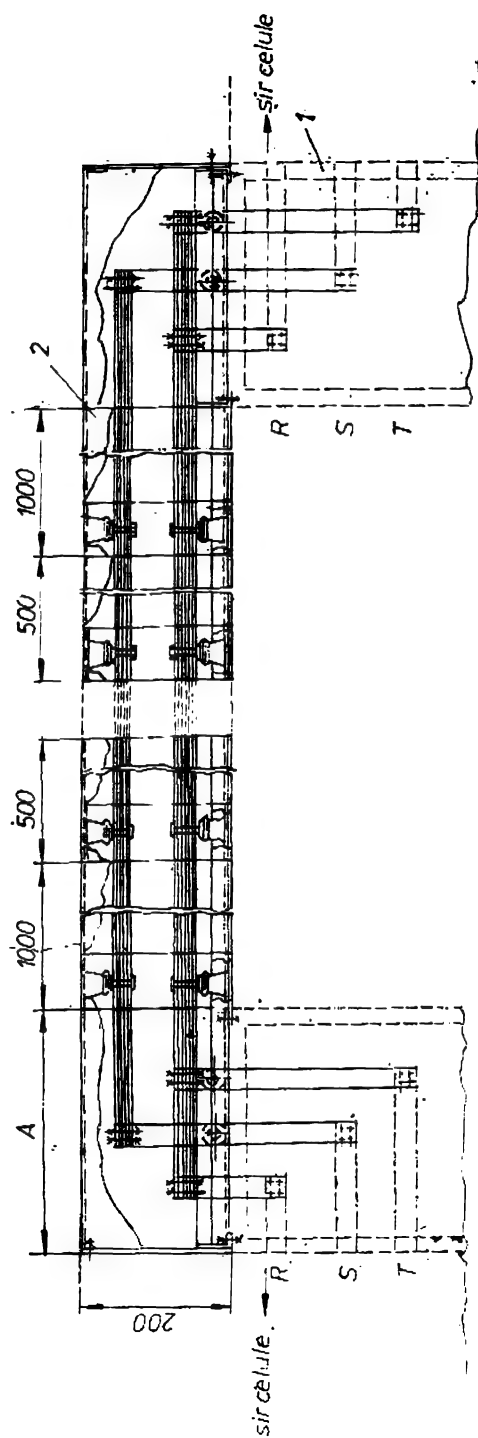


Fig. 10.88. Pod de bare longitudinală etajat tip PBLet-10:

1 - celula tip CII-M; 2 - cutie modul.

Date pentru livrare, montare și exploatare. Livrarea cuprinde cutiile modul ale podului de bare, numai cu izolatoare suport montate la interior, iar bara generală este livrată la metraj, urmînd ca montarea ei să se facă de beneficiar pe șantier. Celulele între care se execută podul de bare se livrează cu elementele anexă necesare montării podului de bare.

Exploatarea se asigură după reguli specifice celulelor prefabricate tip CII conform subcap. 10.1.

Variantele constructive corespund următoarelor figuri:

— pentru celule tip CII conform figurilor 10.80 și 10.81;

— pentru celule tip CI—M și CII—M conform figurilor 10.82... 10.84.

Codurile interne sînt date în tabelul 10.30.

Tabelul 10.30

| Cod intern | Denumirea și caracteristici tehnice | | |
|------------|-------------------------------------|--------------|--------|
| 5920401 | PBT | 10 kV/2 | |
| 5920402 | PBT | 10 kV/2 | THA-3 |
| 5920501 | PBL | 10 kV/1 | |
| 5920502 | PBL | 10 kV/1 | THA-3 |
| 5920601 | PBL | 10 kV/2 | |
| 5920602 | PBL | 10 kV/2 | THA-3 |
| 5920701 | PB — M — | 10 kV/1 | |
| 5920702 | PB — M — | 10 kV/1 | TIIA-3 |
| 5920801 | PB | 10 kV/2 | |
| 5920802 | PB | 10 kV/2 | TIIA-3 |
| 5920901 | PB | 10 kV 630 A | |
| 5920902 | PB | 10 kV 630 A | THA-3 |
| 5921001 | PB | 10 kV 1000 A | |
| 5921002 | PB | 10 kV 1000 A | THA-3 |
| 5936401 | PBL | 20 kV/1 | |
| 5936402 | PBL | 20 kV/1 | THA-3 |
| 5936101 | PB | 20 kV/1 | |
| 5936102 | PB | 20 kV/1 | THA-3 |
| 5936201 | PBT | 20 kV/1 | |
| 5936202 | PBT | 20 kV/1 | TIIA-3 |

PRODUSE INTRATE RECENT ÎN FABRICAȚIE

În această anexă sînt prezentate, în mod succint, o parte din principalele produse noi asimilate în ultima vreme. Ele nu au fost cuprinse în lucrare, întrucît omologarea lor în diverse faze de asimilare tehnică, de către Întreprinderea Electroputere-Craiova și Întreprinderea de celule prefabricate-Băilești, a avut loc după elaborarea lucrării, în perioada de pregătire a ei pentru tipar.

A.1. ÎNTRERUPTOARE ȘI CONTACTOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE CU DISPOZITIVELE DE ACȚIONARE AFERENTE

A.1.1. ÎNTRERUPTOR TRIPOLAR CU ULEI PUȚIN TIP IO-36/800, PENTRU INSTALAȚII DE INTERIOR

Principalii parametri nominali sînt: $U_n = 36$ kV; $I_n = 800$ A; $U_{30} = 75$ kV; $U_t = 170$ kV_{max} (nivelul izolației la impuls 1,2/50 μ s); $I_r = 8$ kA în ciclul normal D - 180 s - ID - 180 s - ID; $I_e = 20$ kA_{max} (capacitatea de conectare); $I_t = 8$ kA - 3 s. Este prevăzut cu dispozitiv de acționare tip MRI-2 sau MRI-0, după comandă, care are resoarte pentru închidere și pentru deschidere și sînt montate în partea din față a suportului rulant pe care se află și întreruptorul tripolar. Ambele dispozitive au electromagneți de acționare pentru închiderea și deschiderea cu resoarte a întreruptorului, bobinele fiind alimentate la tensiunea operativă de 110 sau 220 V c.c. sau c.a., după comandă. Dispozitivul MRI-2 este prevăzut cu motor electric pentru tensionarea resortului de închidere a întreruptorului, alimentat la aceeași tensiuni operative ca și bobinele electromagneților. La dispozitivul MRI-0 se asigură numai tensionarea manuală a resortului de închidere, cu o manivelă, soluție asigurată în rezervă și la MRI-2. Întreruptorul se asigură și în variante prevăzute cu relee sau declanșatoare primare maxime de curent, ambele trebuind să fie indicate de către beneficiar. Dimensiunile de gabarit, în mm, a întreruptorului complet împreună cu dispozitivul de acționare sînt: 950,5 (față), 620 (adîncime), 1466 (înălțime). Masa totală: 260...294 kg (în funcție de varianta de echipare cu relee sau declanșatoare primare).

A.1.2. ÎNTRERUPTOR TRIPOLAR CU ULEI PUȚIN TIP UGF-12 Z.80.OP, PENTRU INSTALAȚII DE INTERIOR

Parametrii principali nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 6300$ kA în ciclul normal D - 180 s - ID - 180 s - ID; $I_t = 80$ kA - 1 s; $I_d = 200$ kA_{max}. Fiecare pol este prevăzut cu un interval de intrerupere cu jet de ulei și - în paralel cu acesta - un interval de separare, acționarea lor succesivă fiind corelată automat, prin construcție. Este prevăzut cu un dispozitiv de acționare oleopneumatic tip MOP-2 pentru toți trei polii, montaj față și alimentat la tensiunea operativă de 110, 110 sau 220 V c.c. (după comandă). Motorul electric al pompei de ulei este alimentat la tensiunea de 220/380 V c.a. Dimensiunile de gabarit, fără MOP-2, în mm, sînt: 1864 (față), 1194 (adîncime), 2386 (înălțime). Dimensiunile de gabarit ale dispozitivului MOP-2, în mm, sînt: 770 (față), 1204 (adîncime), 1230 (înălțime). Masa întreruptorului fără MOP-2 este de 2425 kg. masa dispozitivului MOP-2 este de 675 kg.

A.1.3. CONTACTOARE TRIPOLARE ELECTROMAGNETICE ÎN AER LA PREZIUNEA ATMOSFERICĂ, TIP CM-6/25-100 ȘI 250

Parametrii principali nominali: $U_n = 7,2$ kV; $U_{50} = 20$ kV. Stingerca arcului electric se face prin suflaj magnetic combinat cu suflaj pneumatic. Durata relativă de conectare este de 100 %. Frecvența de conectare — de 306 cicluri pe oră. Tensiunea de alimentare a bobinei electromagnetului de acționare este de 220 V c.c. sau c.a. Alți parametri nominali sînt prezentați în tabelul A.1.3.

Tabelul A.1.3

| I_n (varianta), A | 25 | 40 | 63 | 80 | 100 | 250 |
|---|--|-----|-----|-----|-----|---|
| $I_r = I_c$ la 1,1 U_n și factor de putere 0,35, A | 200 | 320 | 500 | 640 | 800 | 2000 |
| I_r la 1,1 U_n și factor de putere 0,15, A | 5 | 8 | 12 | 16 | 20 | 50 |
| $I_t = 1$ s, kA | 2 | 3,5 | 4 | 5 | 5 | 8 |
| I_d , kA _{max} | 9 | 9 | 12 | 12 | 12 | 20 |
| Puterea absorbită de bobina electromagnetului de acționare în c.c. și în c.a., W sau VA | | | | | | |
| — la închiderea contactorului | | | 950 | | | 2000 |
| — în poziția închisă a contactorului | | | 110 | | | 250 |
| Rezistența la uzură electrică la factor de putere 0,35, conectare la 6 kV și deconectare la 1,02 kV | Conectare la 600 A și deconectare la 100 A, $4 \cdot 10^4$ cicluri | | | | | Conectare la 1500 A și deconectare la 250 A $3 \cdot 10^4$ cicluri |
| Rezistența la uzură mecanică | 1,2 $\cdot 10^6$ cicluri | | | | | $3 \cdot 10^5$ cicluri |
| Dimensiuni de gabarit, mm | 425 (față), 604 (adîncime), 452 (înălțime). | | | | | 462 (față), 617 (adîncime), 710 (înălțime) |
| Masa, kg | 58 | | | | | 68 |

A.2. SEPARATOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE CU DISPOZITIVELE DE ACȚIONARE AFERENTE

A.2.1. SEPARATOARE MONOPOLARE TIP SMI-1,2/1250-2500-3150

Sînt prevăzute pe suport comun cu dispozitivul de acționare cu motor electric tip ASI-2 sau pe cadru simplu (pentru acționare manuală). Sînt destinate pentru instalații de interior de c.c. sau c.a. aferente echipamentelor de metrou, transport sau foraj.

Parametrii nominali sînt: $U_n = 1,2$ kV; $I_n = 1250$ A sau 2500 A sau 3150 A; $I_b = 40$ kA-1 s; $I_d = 100$ kA_{max}; tensiunea operativă de alimentare a motorului electric al dispozitivului de acționare este de 48 V c.c., 220 V c.c. sau c.a., după comandă. Este prevăzut și cu manivelă pentru acționarea manuală. Masele și dimensiunile de gabarit ale ansamblului separator și dispozitiv de acționare cu motor electric montat și reglat pe suport comun cu separatorul sînt prezentate în tabelul A.2.1.

Tabelul A.2.1

| I_n | Lungimea | Lățimea | Înălțimea | | Masa kg |
|-------|----------|---------|-------------------|--------------------|------------|
| | | | Poziția închis | Poziția deschis | |
| 1250 | 475 | 365 | 250 | 368 | 23,5 |
| 2500 | 495 | 364 | 255 | 371 | 30,8 |
| 3150 | 495 | 364 | 261 | 377 | 34,9 |

A.2.2. SEPARATOARE SCURT-CIRCUITOARE MONOPOLARE ÎN ULEI TIP SMEPNT-123 ȘI 245

Sînt destinate pentru punerea la pămînt a nului transformatoarelor cu tensiuni nominale de 123 kV sau 245 kV, montate în instalații de exterior și comandate cu dispozitivul de acționare cu resort tip MRESc. Montarea se face pe un cadru metalic aflat la înălțimea suporturilor stațiilor de înaltă tensiune, cuplîndu-se prin tije de legătură cu dispozitivul de acționare MRESc aflat la nivelul de accesibilitate a personalului stației.

Principalii parametri nominali sînt prezentați în tabelul A.2.2.

Tabelul A.2.2

| Variantele de separatoare SMEPNT | U_n kV | I_t kA-1s | I_d și I_c și $I_{c,max}$ kA | Durata maximă totală de închidere, s | Nivele izolației electrice față de masă, la ... | | Dimensiuni de gabarit (fără MRESc) mm | | Masa (fără MRESc) kg |
|----------------------------------|-------------|----------------|---|--------------------------------------|---|-----------------------------|---------------------------------------|-----------|----------------------|
| | | | | | 50 Hz kV | Impuls kV _{max} | Lățimea × lungimea | Înălțimea | |
| 123 | 72,5 | 16 | 10 | 0,1 | 140 | 325 | 616 × 400 | 1530 | 210 |
| 245 | 145 | 20 | 50 | 0,1 | 230 | 550 | 616 × 400 | 2050 | 320 |

A.3. TRANSFORMATORE DE CURENT COMUTABILE TIP CESO 66 kV ȘI 132 kV, PENTRU INSTALAȚII DE EXTERIOR CU IZOLAȚIA ELECTRICĂ ÎN ULEI MINERAL

Principalii parametri nominali sînt prezentați în tabelul A.4.5.

Tabelul A.4.5

| Parametri nominali | Tipul | |
|---|--|------------------|
| | 66 | 132 |
| Tensiunile nominale, kV | 72,5 | 145 |
| Nivelul de izolație electrică la 50 Hz/impuls, kV/ kV_{max} | 140/350 | 275/650 |
| Curenții primari nominali, în condiții de comutabilitate multiplă, în funcție de comandă, pînă la 5 variante de comutare, A | 800/400; 600/300; 1200/600/300; 800/400/200; 600/300/150; 400/200/100/80; 300/150/75/60; 800/400/200/100/80; 600/300/150/75/60 | |
| Curenții secundari nominali, în funcție de comandă, A | 5 sau 1 | |
| Număr de înfășurări secundare, în funcție de comandă | 3 sau 1 | |
| Puteri nominale secundare, în VA, coeficienți de saturație și clasa de precizie corespunzătoare diverselor miezuri magnetice: | | |
| miez 1 — clasa 0,5 | 30/ < 10; 15/ < 10; 20/ < 10 | |
| miez 2 sau 4 — clasa 10P | 30/ > 10; 30/ > 15; 30/ > 20 | |
| miez 2 — clasa 10P sau 5P | 30/ > 15; 30/ > 20; 60/ > 15; 60/ > 20 | |
| miez 3 — clasa 10P sau 5P | 30/ > 20; 30/ > 30; 60/ > 15; 60/ > 20 | |
| Curenții limită termici de 1 s pentru diversele înfășurări comutabile primare, kA | 32/32; 32/32/25; 32/32/10/10 32/32/20/10/10 | |
| Curenții limită dinamici, kA_{max} | 2,5 curenții limită termici | |
| Linia de fugă a izolatorului la tensiunea nominală, cm/kV | 2,42 | |
| Forța admisă de tracțiune la borne, în daN, aplicată perpendicular pe axa de simetrie a izolatorului | 200 | 150 |
| Dimensiuni de gabarit (lungime × lățime × înălțime) mm | 463 × 444 × 1740 | 560 × 576 × 2400 |
| Masa, kg | 180 | 320 |

A.4. CELULE PREFABRICATE DE MEDIE TENSIUNE

A.4.1. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR DE TIP CHSf-M-1-10/400

Sînt destinate pentru alimentarea cu energie electrică a stațiilor de tracțiune urbană. Parametrii nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 400$ A - 50 Hz; $I_t = 30$ kA pentru barele colectoare și 10 kA pentru circuitele primare - 1 s; $I_d = 75$ kA_{max} pentru barele colectoare și 25 kA_{max} pentru circuitele primare. Protecția mecanică este de tip IP-210. Comutația primară este echipată cu separator tripolar de sarcină rotativ cuplat cu siguranțe fuzibile, de tip STIRSF - 10 kV în montaj fix. Dimensiunile de gabarit, în mm: 850 (pasul), 1300 (adîncime), 2200 (înălțime). Masa = 490 kg.

A.4.2. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR CU CĂRUCIOR DEBROȘABIL, DE TIP CII-1-12/4000

Parametrii nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 4000$ A - 50 Hz; I_t corespunde la 400 MVA. Are un sistem de bare colectoare, cu posibilitatea de secționare a lor. Protecția mecanică este tip IP-21. Echiparea comutației primare, pe căruciorul celulei:

- Intercuptor tripolar cu ulei puțin tip IO 12/400 + MR4 la varianta CIIIt-1-12,4000 (linie cu trecere);

- posibilitatea montării pînă la 20 capete terminale de cablu -- la varianta CIIK-1-12/4000 (cablu);

- cu trecere laterală în bare stînga sau dreapta, fără intercuptor la varianta cuplă.

Dimensiunile de gabarit, în mm: 1300 (pasul), 2300 (adîncime), 2274 (înălțime). Masa = 1460 kg.

A.4.3. CELULE ÎNCHISE DE INTERIOR, DE TIP CII-10/1250, PENTRU STAȚII DE TRACȚIUNE PENTRU METROU

Parametrii nominali sînt: $U_n = 12$ kV; $I_n = 1250$ A - 50 Hz; $I_t = 30$ kA - 1 s; $I_d = 75$ kA_{max}. Protecția mecanică este de tip IP-310. Comutația primară este echipată cu separator tripolar de tip STIPn-10/1250. Dimensiunile de gabarit, în mm: 1100 (pasul), 1600 (adîncime), 2280 (înălțime). Masa = 450 kg.

A.4.4. CELULE DE 6 kV DE INTERIOR, SPECIALE PENTRU MONTAJ FIX PE EXCAVATOR

Variantele de echipare a comutației primare sînt:

CME-6 - măsură, cu transformatoare de curenți;

CCE-6 - cu contactor tripolar, siguranțe fuzibile și transformatoare de curenți;

CIE-6 - cu Intercuptor tripolar cu ulei puțin;

CSE-6 - cu separator tripolar, transformatoare de tensiune și siguranțe fuzibile;

CFE-6 - cu separator de sarcină tripolar și siguranțe fuzibile.

Parametrii nominali sînt: $U_n = 7,2$ kV; $I_n = 400$ A; I_t corespunde la 150 MVA. Protecția mecanică este tip IP-410. Masele și dimensiunile de gabarit, în mm, pentru variantele arătate sînt date în tabelul A.6.4.

Tabelul A.6.4

| Varianta | Pasul | Adîncimea | Înălțimea | Masa kg |
|----------|-------|-----------|-----------|------------|
| CME-6 | 810 | 1225 | 2100 | 360 |
| CCE-6 | 1110 | | | 360 |
| CIE-6 | 810 | | | 400 |
| CSE-6 | 810 | | | 360 |
| CFE-6 | 885 | | | 415 |

A.4.5. CELULE DE MĂSURĂ DE INTERIOR, TIP CIMS₂₄ — BC—24

Sînt destinate pentru măsurarea tensiunii barelor capsulate de 24 kV, 10 kA. Ansamblul trifazat cuprinde trei celule identice alăturate, cîte una pe fiecare fază și avînd următoarea echipare a comutației primare: transformator de tensiune, siguranță fuzibilă de 35 kV și rezistență adițională specială. Parametrii nominali sînt: $U_n = 30$ kV; nivelul izolației electrice la 50 Hz impuls = 75 kV/170 kV_{max}. Protecția mecanică este tip IP—54. Dimensiunile de gabarit ale ansamblului trifazat, în mm: 3900 (pasul); 1800 (adîncimea); 2200 (înălțimea). Masa = 2450 kg.

A.4.6. CELULE SPECIALE DE 6 kV PENTRU BENZI TRANSPORTOARE

Sînt destinate pentru comanda motoarelor de 630 kW și cuprind următoarele variante de echipare a comutației primare:

- celula de plecare tip CPT cu separator, întreruptor automat și transformatoare de curent;
- celula de sosire tip CST — cu separator;
- celula de măsură tip CMT — cu separator, siguranțe fuzibile, transformatoare de tensiune și de curent;
- celula de transformator tip CTT — cu separator și siguranțe fuzibile;
- celula de motor tip CIT — cu separator și întreruptor automat;
- celula cu contactor tip CCT — cu contactor, siguranțe fuzibile și transformatoare de curent.

Tipul protecției mecanice — IP. 31.

Masa și dimensiunile de gabarit, în mm, sînt date în tabelul A.6.6.

Tabelul A.6.6

| Tipul celulei | Pasul | Adîncimea | Înălțimea | Masa kg |
|------------------|-------|-----------|-----------|------------|
| CPT | 10000 | 1283 | 2253 | 430 |
| CST | 900 | 1283 | 2253 | 300 |
| CMT | 900 | 1283 | 2253 | 300 |
| CTT | 900 | 1283 | 2253 | 300 |
| CIT | 1000 | 1283 | 2253 | 430 |
| CCT | 900 | 1200 | 2253 | 270 |

A.4.7 CELULE ÎNCHESE DE INTERIOR, CU CĂRUȚIOR DEBROȘABIL, CU DUBLU SISTEM DE BARE, TIP CH—M—2—10 ȘI CH—2—10 B

$U_n = 12$ kV. Variantele de echipare primară sînt: cu întreruptor; de măsură; de măsură și cu descărcătoare; de utilizare — cu separator și siguranțe fuzibile. Tipul CH—M—2—10 comportă și variantele: cu separator; cu trecere prin podea. Tipul CH—2—10 B comportă și variantele: cuplă cu separator; de cabluri. Datele nominale sînt prezentate în tabelul A.6.7.

Tabelul A.6.7

| Tipul celulelor | Curenți nominali A | Puterea de rupe- re, MVA, la tens. de | | Tipul protec- ției me- canice | Dimensiuni de gabarit, (pasul × adîncimea × înălțimea), mm | Masa kg |
|-----------------|--------------------------|---|------|--|--|------------------------------|
| | | 10 kV | 6 kV | | | |
| CH—M—2—10 | 630 | 500* | — | IP—31 | 900 × 2000 × 3370 | 800 |
| | 1250 | | | | | 1200 |
| | 2500 | | | | 1300 × 2000 × 3370 | 1600 |
| CH—2—10B | 1250 | 500 | 400 | 2P—32 | 1100 × 2000 × 3300 | 1000—1400 (după variantă) |
| | 2500 | | | | 1300 × 2000 × 3300 | 1600 |

* Variantele de 630 și 1250 sînt încercate și la arc liber de scurtcircuit în celulă.

BIBLIOGRAFIE

CAPITOLUL 1

1. * * * *Colecția de standarde românești.*
2. Institutul Român de Standardizare, „Standardizarea română” 1, 2, 3, București, 1977.
3. Institutul Român de Standardizare, *Indicatorul standardelor de stat 1977* (Situația la 31.12.1976). Editura tehnică, București, 1977.
4. * * * *Colecția de publicații ale Comisiei Electrotehnice Internaționale.*
5. Commission électrotechnique internationale, *Catalogue des publications de la C.E.I.* Bureau Central de la C.E.I., Genève, Suisse, 1975.
6. Ministerul Industriilor Construcțiilor de Mașini, *Clasificarea de lațată a produselor și serviciilor din R.S.R.*, Broșura 100, 101, 102, București, 1971.
7. * * * *Colecția de prospecte ale aparatelor electrice de înaltă tensiune fabricate peste hotare.* Craiova, I.C.P. Electroputere, 1975.
8. C. I. M. A. E. - Electroputere, *Nomenclator pentru aparataj electric.* Craiova, I.C.P. - Electroputere, 1975.
9. C. I. M. A. E. - Electroputere, *Colecția de prospecte ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
10. I. C. P. - Electroputere, *Colecția de norme interne și caiele de sarcini ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
11. I. C. P. - Electroputere, *Documentația de ambalaje ale aparatelor electrice de înaltă tensiune.* Craiova.
12. C. I. M. A. E., *Formular de contact pentru furnizare de produse.* Craiova.
13. M. E. E., I. C. M. P. - București, *Nomenclator de produse.* Centrul de documentare energetică, București, 1973 - 1974.
14. I. C. M. P. - București, *Posturi de transformare cu elemente prefabricate.* București.
15. M.E.E. - D. G. C. M. E. - Trușul Electromontaj, *Catalogul S-9, Celule prefabricate de interior 10-20 kV pentru stații transformatoare.* O.D.P.T., 1968.
16. I. R. E. - Ploiești, *Catalog de produse executate în atelierele proprii 1970.*
17. I. R. E. - Sibiu, *Prospect, Bobine de stingere cu reglaj continuu.*

CAPITOLUL 2

1. STAS 3686/1-74, *Înteruptoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV. Condiții generale.*
2. GUAME - Craiova, NII 001/70 *Înteruptoare de medie tensiune tip IUP-M (10-20/630, 1000 și mecanisme tip MRI).*
3. GUAME - Craiova, *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare pentru înteruptoare IUP-M 10-20.*
4. GUAME - Craiova, NII 3321/72 *Înteruptoare de medie tensiune cu ulei puțin tip IO-10/630, 1250.*
5. MICM, NID 2136/67, *Înteruptoare de medie tensiune tip IO acționate cu mecanism cu resoarte tip MR (MRI).*
6. MICM, NID 2467/68, *Înteruptoare de medie tensiune tip IO-B acționate cu mecanisme cu resort tip MRL (MRI).*
7. CIMA E - Craiova NII - 56/75, *Înteruptoare ortojectuare cu ulei puțin și acționare pneumatică tip IO-AP.*
8. UEP - Craiova, *Instrucțiuni pentru montarea și exploatarea înteruptoarelor IO 15-20/630, 1250, 2500; IO 10-20/2500; IO 10/630, 1250; IO-AP 12-24.*
9. GUAME - Craiova, *Caiet de sarcini A 012/68. Înteruptor monofazat IUP-25 acționat cu resort.*
10. GUAME - Craiova, *Instrucțiuni pentru montarea și exploatarea înteruptorului tip IUP-25 cu mecanism tip MRI-2B.*
11. MICM, NID 277/65, *Înteruptoare cu ulei puțin 35 kV - 1250 A - 1000 MVA cu acționare pneumatică tip IUP-35 - I și E.*

12. GUAME — Craiova, NII — 002/70, *Înteruptor tripolar de înaltă tensiune tip IUP — 35/1250 acționat cu mecanism cu resort tip MR—4.*
13. UEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru întrerupătoare IUP — 35 cu acționare pneumatică; IUP—35/1250 cu MR—4.*
14. CIMA — Craiova, NII 48/75, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IO—72,5/1250 acționate cu mecanism cu resort.*
15. NICM NID 2436/68, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IUP—110/1250/3000.*
16. GUAME — Craiova, NII 013/71, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IUP 110 kV/1250 A/3000 MVA acționate cu MR—4.*
17. IEP — Craiova, *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare pt. întrerupătoare IUP—110/1250 acționate cu MR—4.*
18. MICM—NID 2137/67, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IO — acționate cu mecanisme oleopneumatice tip MOP.*
19. MICM—NID 2468/68, *Înterupătoare de înaltă tensiune tip IO—400/1600 — 20 000 MVA.*
20. IEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru întrerupătoare tip IO—110 (132, 150) — 220—400.*
21. GUMA — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme tip MRI.*
22. GUAME — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme tip MR—4.*
23. IEP — Craiova, *Instrucțiuni de montaj și exploatare pentru mecanisme oleopneumatice tip MOP—1.*
24. International Electrotechnical commission (IEC—56 *High voltage alternating — current circuit breakers, part 2: Rating, Third edition, 1971.*
25. International Electrotechnical commission CEI 17A (BC) 103, *Draft specification for high voltage alternating current circuit breakers. New dielectric tests specifications.*
26. British standard specification. BS—116 *Oil circuit — breakers for alternating current systems, 1952.*
27. American standard Association ASA C37—4 *Alternating — Current Power circuit breakers, 1953.*
28. L'union technique de l'Electricité. UTE—C64—100 *Disjoncteurs, Règles Edition, 1963.*
29. L'union technique de l'Electricité. UTE—C64—111 *Disjoncteurs tripolaires. Règles complémentaires.*
30. Proiect standard „*Înterupătoare pentru tensiuni alternative peste 1 kV — Prescripții privind conținutul cererilor de ofertă comenzi și oferte de livrare. Reguli pentru transport, instalare și întreținere.*
31. STAS 5081/73. *Aparate electrice de comutație. Terminologie.*
32. Hortopan Gheorghe — *Aparate electrice de înaltă tensiune.*
33. Gyözö Philopovich, *Voltage — distribution and Dielectric-Strength Tests of 400 kV circuit — breakers and Isolators: Ganz Electric Review.*
34. STAS 10130-75. *Ulei electrolizant.*

CAPITOLUL 3

1. Hortopan Gh., *Aparate electrice*, București, Editura didactică și pedagogică, 1972
2. International Electrotechnical commission, Publication 470, *High voltage alternating current contactors, 1971.*
3. MICM—NID 3068/71, *Contactoare cu stingerea arcului electric în aer, 6 kV curent alternativ.*
4. IEP — Craiova, *Instrucțiuni pentru montaj și exploatare a contactoarelor tip CAM.*

CAPITOLUL 4

- V. ÎNȚEPRINDEREA ELECTROPOTERE: *Colecția de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. STAS 1564/1-76 *Separatoare de curent alternativ pentru tensiuni peste 1 kV. Condiții tehnice.*
 3. STAS 1564/2-76 *Separatoare de curent alternativ pentru tensiune peste 1 kV, Reguli și metode de verificare.*
 4. STAS 8087-68 *Separatoare de sarcină de interior de înaltă tensiune, Condiții generale.*

CAPITOLUL 5

1. ÎNȚEPRINDEREA ELECTROPOTERE: *Catalog de siguranțe fuzibile de înaltă tensiune.*
2. STAS 8935-71 *Siguranțe fuzibile limitatoare de curent pentru tensiuni peste 1000 V, ca Condiții generale.*

CAPITOLUL 6

1. ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE: *Colecție de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. IRE Craiova: *Prospecte și catalog pentru descărcătoare cu coarne.*

CAPITOLUL 7

1. ÎNTREPRINDEREA ELECTROPUTERE: *Colecția de cataloage și prospecte de aparataj de înaltă tensiune.*
2. ÎNTREPRINDEREA DE REȚELE ELECTRICE SIBIU: *Prospect pentru bobine de stingere.*

CAPITOLUL 8

1. STAS 4323-70 *Transformatoare de tensiune — Condiții generale.*
2. STAS 4324-70 *Transformatoare de curent — Condiții generale.*
3. CEI 185-1966 *Recomandări pentru transformatoare de curent.*
4. CEI 186-1969 *Recomandări pentru transformatoare de tensiune.*
5. CEI 186A-1970 *Completare la CEI 186-1969.*
6. VDE 0414 *Prescripții germane pentru transformatoare de măsură.*
7. B.S. 3941: 1965 *Standard britanic pentru transformatoare de tensiune.*
8. B.S. 3938: 1965 *Standard britanic pentru transformatoare de curent.*
9. C57.13-1968 *Standard american pentru transformatoare de măsură.*
10. Kopeček, J., Dvořák, M. *Transformatoare de măsură.* București, Editura tehnică, 1970.
11. CIMAIE — Craiova. *Colecția de norme interne pentru transformatoare de măsură.*
12. CIMAIE — Craiova. *Colecția de cataloage și prospecte pentru transformatoare de măsură.*
13. CIMAIE — Craiova. *Colecția de instrucțiuni de montaj și exploatare pentru transformatoare de măsură.*

CAPITOLUL 9

1. ICME — București. *Colecția de norme interne pentru condensatoare.*
2. ICME — București. *Colecția de cataloage și prospecte pentru condensatoare.*
3. CIMAIE — Craiova. *Normă internă pentru transformatoare de tensiune capacitive tip TECU-110-220-400 kV.*
4. CIMAIE — Craiova. *Normă internă pentru întrerupătoare de înaltă tensiune tip IO-110-220-400 kV.*

CAPITOLUL 10

1. CIMAIE-IEPC *Colecția de cataloage pentru aparataj de medie tensiune.*
2. CIMAIE-ICPEP *Colecția de norme interne pentru aparataj de medie tensiune.*
3. CIMAIE-IEPC *Colecția de instrucțiuni de montaj și exploatare pentru aparataj de medie tensiune.*
4. MEE-ICMP *Celule prefabricate de interior 10-20 kV, pentru stații de transformare — Catalog S9, O.D.P.T., 1968.*
5. MEE-ICMP *Celule metalice prefabricate pentru posturi de transformare de interior — Catalog CELPI, O.D.P.T., 1972.*
6. MEE-ICMP *Celule metalice prefabricate de exterior — Catalog CELPI, ICMP 1972.*
7. MEE-ICEMENERG *Condiții tehnice privind celule prefabricate de tip închis, de medie tensiune — Normativ PE-857/74.*
8. * * * *Publicația CEI 298/69 — Aparataj de medie tensiune în anvelopă metalică.*
9. CIMAIE-IEPC *Nomenclator pentru aparataj electric — 1975.*
10. MEE-ICMP *Posturi de transformare cu elemente prefabricate — Catalog 1968.*
11. MEE-ICMP *Nomenclator de produse 1973, 1974.*

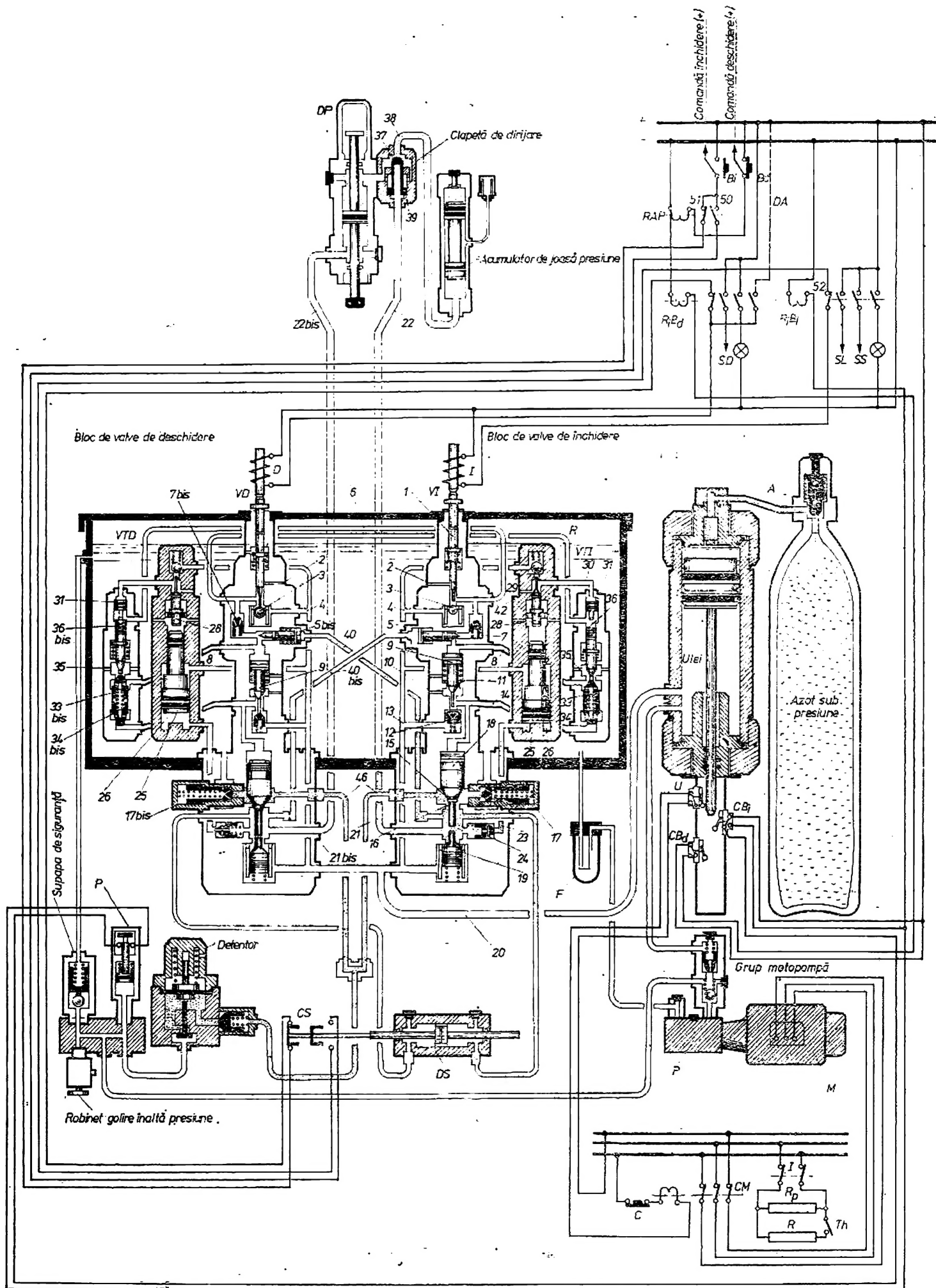


Fig. 2.49. Mecanisme de acționare oleopneumatice. Schemă oleopneumatică:

VD — valvă de deschidere; VI — valvă de închidere; D — electromagnet de deschidere; I — electromagnet de închidere; R — rezervorul de ulei; P — pompă; M — motor de acționare a pompei; F — filtru; DS — dispozitiv de semnalizare; A — dispozitiv de acumulare a energiei; PR — preostat de semnalizare; VTI — valvă de temporizare închidere; VTD — valvă de temporizare deschidere; Bi — buton închidere; Bd — buton deschidere; RAP — releu antipompaj; R_P — releu intermediar blocaj deschidere; R_B — releu intermediar blocaj închidere; CB_i — micro contact pentru blocaj închidere; CB_d — micro contact pentru blocaj deschidere; C.S. — comutator de semnalizare; U — microinterrupător pentru oprire motor; CM — contactor motor; Th — termostat; I — comutator pachet; R_p — rezistență permanentă; R — rezistență; 1 — ax obturator; 2 — orificiu; 3 — hîță; 4 — țevă de legătură; 5 — 5bis clapetă; 7, 7 bis —

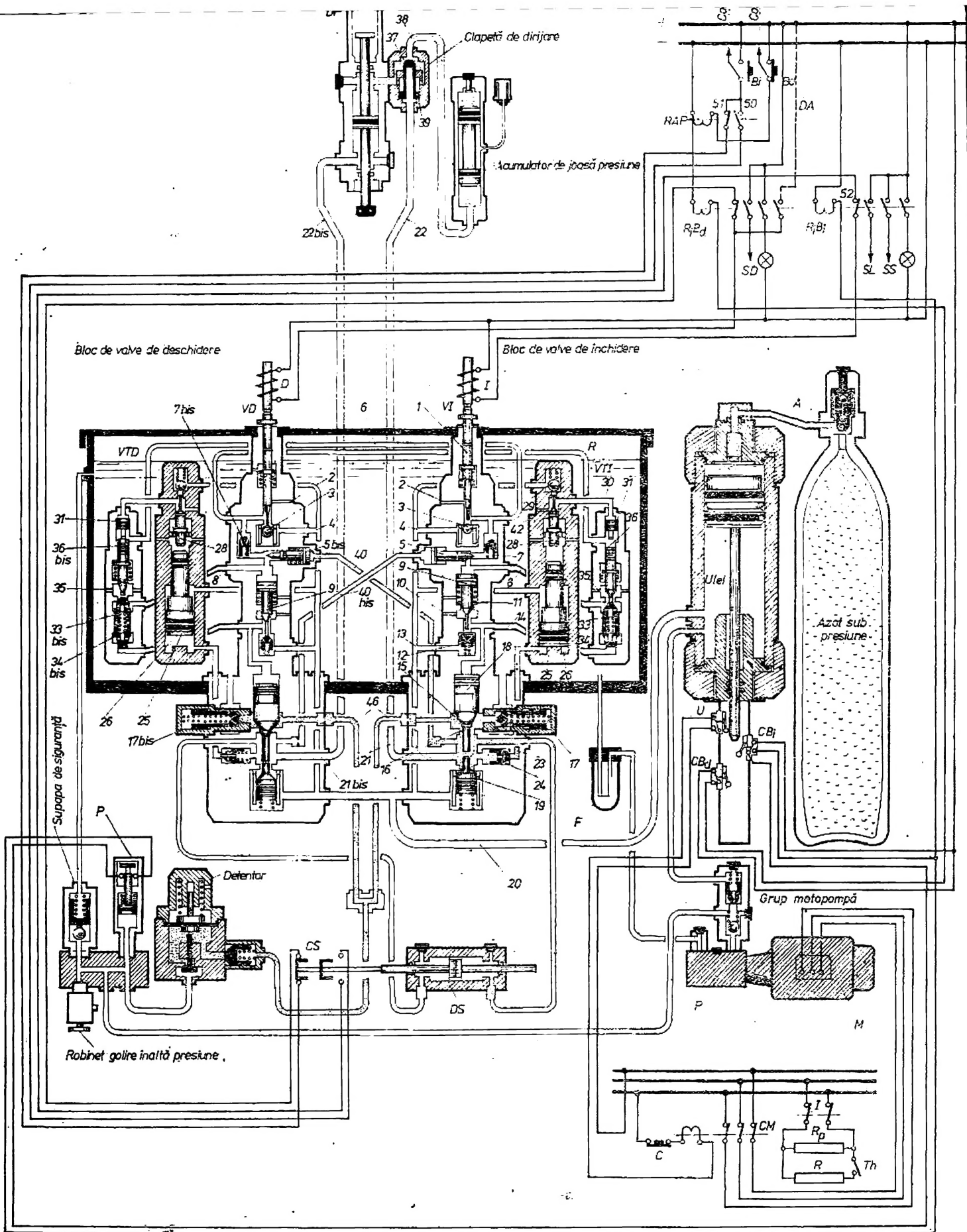


Fig. 2.49. Mecanisme de acționare oleopneumatică. Schemă oleopneumatică:

VD — valvă de deschidere; VI — valvă de închidere; D — electromagnet de deschidere; I — electromagnet de închidere; R — rezervorul de ulei; P — pompă; M — motor de acționare a pompei; F — filtru; DS — dispozitiv de semnalizare; A — dispozitiv de acumulare a energiei; PR — prestat de semnalizare; VTI — valvă de temporizare închidere; VTD — valvă de temporizare deschidere; B_i — buton închidere; B_d — buton deschidere; RAP — releu antipompaj; RP — releu intermediar blocaj deschidere; R_iB_i — releu intermediar blocaj închidere; CB_i — micro contact pentru blocaj închidere; CB_d — micro contact pentru blocaj deschidere; C.S. — comutator de semnalizare; U — micro întrerupător pentru oprire motor; CM — contactor motor; Th — termostată; I — comutator pachet; R_p — rezistență permanentă; R — rezistență; 1 — ax obturator; 2 — orificiu; 3 — bilă; 4 — țevă de legătură; 5 — 5bis clapetă; 7, 7 bis — clapetă; 6, 8 — conductă de legătură; 9 — piston valvă intermediară; 10 — conductă; 11 — resort; 12 — clapetă mică; 13; 14 — conductă; 15 — compartiment inelar; 16 — piston; 17; 17bis — suport clapetă; 18; 19 — clapetă; 20 — conductă; 21; 21bis — clapetă; 22; 22bis — conductă de legătură; 23 — conductă; 24 — clapetă; 25 — piston; 26 — compartiment inelar; 28 — piston; 29 — bilă; 30 — conductă de legătură; 31; 32 — piston; 33; 33bis; 34; 34 bis — clapete; 35 — orificiu; 36 — liț piston; 37 — clapetă; 38 — conductă; 39 — clapetă; 40, 40 bis — conducte.

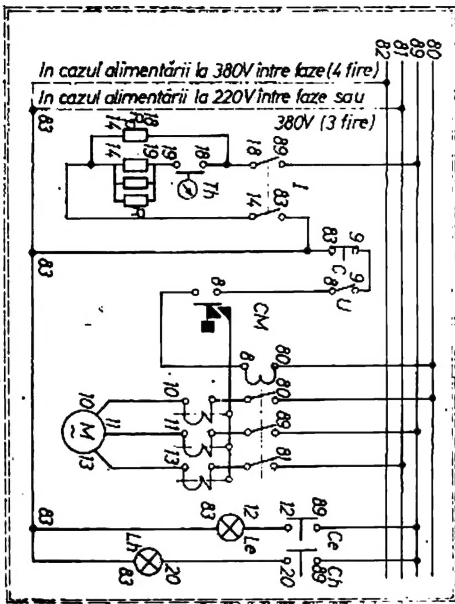
[illegible]

Fig. 2.51. Schema electrică de comandă cu trei mecanisme MOP-1 pentru: 10-110; 220; 400;

antipompă; buton de deschidere; B_i - buton de închidere; C - contact de siguranță; $R1$ - relee intermediar de închidere 8W; CM - contactor 10 A cu relee termice 3,2-6,4 A tip EA; $EVDI$ (AB) - electrovalvă de deschidere 500 W; $EV7$ (AD) - electrovalvă de închidere 500 W; Le - lămpă iluminat (în compartimentul electric) 25W; ZI, ZD - semnalizare blocare închiderii și deschiderii automate 15 W; $R1d$ - relee intermediar de închidere 8 W; U - contact de punere în funcție a motorului; Lh - lămpă iluminat (în compartimentul electric) 25W; M - motor; N - prestat; Ce - contact dependent de ușa pt. Lh 500 V - 0,25 A; R - rezistență de închidere 500 W; 200 V; R - rezistență de închidere permanentă 22 W; $R1Bd$ - relee pentru declanșare 8 W; $R1Bi$ - relee pentru blocare închiderii 8 W; Th - termostat; S_1, \dots, S_n - contacte de semnalizare dependente de poz. interupătorii; CBI - contact de blocare la închidere; $CBIa$, $CBIb$, $CBIc$ - contacte normale deschise.

